

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-333067

(43)Date of publication of application : 30.11.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04L 29/08

(21)Application number : 2000-142127

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 15.05.2000

(72)Inventor : HAYASHI MORIHIKO

(30)Priority

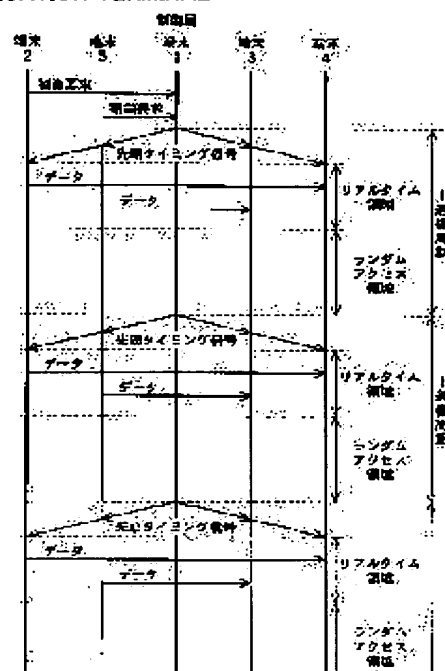
Priority number : 11160793  
2000069161Priority date : 08.06.1999  
13.03.2000Priority country : JP  
JP

## (54) COMMUNICATION METHOD, COMMUNICATION SYSTEM AND COMMUNICATION TERMINAL

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a communication system where both real time access and random access are available and the throughput in communication terminals and a communication network can be enhanced.

**SOLUTION:** A LAN terminal 1 acting like a communication control station assigns communication timing to a request of communication timing from LAN units 2, 5 going to transmit real time data, and informs each LAN terminal connected to the same network about information denoting the assigned communication timing. The communication terminals being the request source LAN units 2, 5 transmit the data for a real time area of their communication period on the basis of the communication timing assigned to them and transmit random data for a random access area.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.01.2007

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-333067

(P2001-333067A)

(43)公開日 平成13年11月30日(2001.11.30)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 L 12/28  
29/08

識別記号

F I

H 0 4 L 11/00  
13/00

テマコード\*(参考)

3 1 0 D 5 K 0 3 3  
3 1 0 B 5 K 0 3 4  
3 0 7 Z

審査請求 未請求 請求項の数79 O L (全 41 頁)

(21)出願番号 特願2000-142127(P2000-142127)

(22)出願日 平成12年5月15日(2000.5.15)

(31)優先権主張番号 特願平11-160793

(32)優先日 平成11年6月8日(1999.6.8)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(31)優先権主張番号 特願2000-69161(P2000-69161)

(32)優先日 平成12年3月13日(2000.3.13)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 林 守彦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(74)代理人 100091546

弁理士 佐藤 正美

Fターム(参考) 5K033 AA01 BA15 CA07 CB04 CC01

DA17

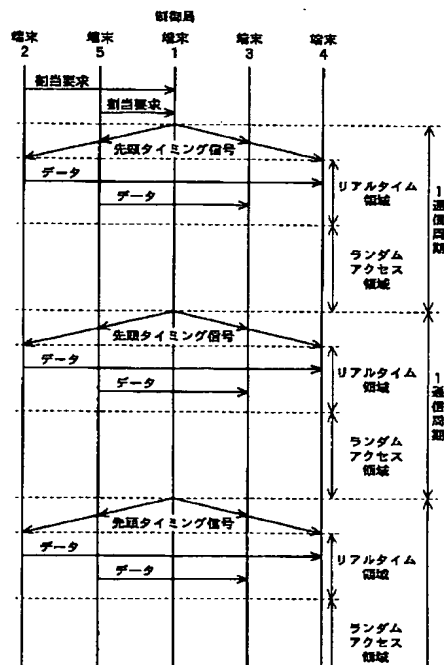
5K034 AA02 DD03 EE03 HH11 MM03

(54)【発明の名称】 通信方法、通信システムおよび通信端末

(57)【要約】

【課題】 リアルタイムアクセスと、ランダムアクセスとの両方を併用可能とするとともに、通信装置や通信ネットワークにおけるスループットの向上を実現する。

【解決手段】 リアルタイムデータを送信しようとするLANユニット2、LANユニット5からの通信タイミングの割り当て要求に応じて、通信制御局として動作するLAN端末装置1が通信タイミングを割り当てるとともに、この割り当てた通信タイミングを示す情報を同じネットワークに接続された各LAN端末装置に通知する。要求元の通信端末は、自己に割り当てられた通信タイミングに基づいて、リアルタイム領域でデータを送信するようにし、ランダムデータは、ランダムアクセス領域で送信する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】1つのチャンネルを共用する複数の通信端末が、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとに通信を行うようにする通信方法であって、

通信の開始に際し、通信を開始しようとする通信端末の通信タイミングを前記通信周期内に割り当てる通信タイミング登録工程と、

割り当てられた前記通信タイミングを前記チャンネルを共用する他の通信端末に通知する通知工程とを備えることを特徴とする通信方法。

【請求項2】前記チャンネルを共用する前記複数の通信端末が接続されたネットワーク中に、前記通信周期を管理する少なくとも1つの通信管理装置を設け、前記通信管理装置は、

通信を開始しようとする前記通信端末が、前記通信管理装置に対して前記通信タイミングの割り当て要求を送信したときに、前記通信タイミング登録工程を実行するとともに、前記通知工程を実行することを特徴とする請求項1に記載の通信方法。

【請求項3】通信を開始しようとする前記通信端末が、自己の通信タイミングの割り当てを自分自身で行って前記通信タイミング登録工程を実行するとともに、前記通知工程を実行することを特徴とする請求項1に記載の通信方法。

【請求項4】割り当てられた前記通信タイミングに基づいて音声データや画像データなどのリアルタイムデータの通信を行うリアルタイム領域と、ランダムなタイミングでデータ通信を行うランダムアクセス領域とを、前記通信周期を2分して設けることを特徴とする請求項1、請求項2または請求項3に記載の通信方法。

【請求項5】割り当てられた前記通信タイミングに応じて、前記通信周期中に前記リアルタイム領域を順次に設定していき、前記通信周期中の残りの領域を前記ランダムアクセス領域とすることを特徴とする請求項4に記載の通信方法。

【請求項6】前記リアルタイム領域において送信されたリアルタイムデータが、正常に受信されなかった場合に、正常に受信されなかった前記リアルタイムデータを、前記ランダムアクセス領域において再送信することを特徴とする請求項4または請求項5に記載の通信方法。

【請求項7】前記チャンネルは、予め決められた同一周波数の搬送波を用いるものであり、前記チャンネルの使用の衝突の回避は、前記搬送波の有無を検出することにより行うことを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5または請求項6に記載の通信方法。

【請求項8】1つのチャンネルを共用する複数の通信端末が、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を

回避しながら、一定の通信周期ごとであって、呼び出し元の前記通信端末である呼び出し元端末と、前記呼び出し元端末に呼び出される前記通信端末である相手先端末との間で双方向に通信を行うようにする通信方法であって、

前記呼び出し元端末が、ランダムアクセスにより目的とする前記相手先端末を呼び出すようにする呼び出し工程と、

前記相手先端末が、前記呼び出し元端末からの呼び出しに応じるときに、前記呼び出し元端末に対して応答を返信する応答工程と、

前記呼び出しに対する前記応答があった場合に、前記呼び出し元端末および前記相手先端末のそれぞれの通信タイミングを前記通信周期内に割り当てる通信タイミング割り当て工程と、

割り当てられた前記通信タイミングのそれぞれを前記チャンネルを共用する他の通信端末に通知する通知工程と、

を備え、

前記呼び出し元端末と前記相手先端末とは、前記通信周期ごとであって、それぞれに対応する前記通信タイミングに基づいて送信を実行することにより双方向通信を行うことを特徴とする通信方法。

【請求項9】前記チャンネルを共用する前記複数の通信端末が接続されたネットワーク中に、前記通信周期を管理する少なくとも1つの通信管理装置が設けられ、前記呼び出し元端末は、前記相手先端末から前記呼び出しに対する応答があった場合に、自己と前記相手先端末との双方に、前記通信タイミングを割り当てるように要求する割り当て要求を形成して、前記通信管理装置に送信するタイミング割り当て要求工程と、

前記通信管理装置は、前記割り当て要求に応じて、前記通信タイミング割り当て工程と、前記通知工程とを実行することを特徴とする請求項8に記載の通信方法。

【請求項10】前記相手先端末から前記呼び出し元端末に対する応答の返信があった場合に、前記呼び出し元端末自身が、前記通信タイミング割り当て工程と、前記通知工程とを実行することを特徴とする請求項8に記載の通信方法。

【請求項11】前記割り当てられた通信タイミングに基づいて音声データや画像データなどのリアルタイムデータの送信を行うリアルタイム領域と、ランダムなタイミングでデータ通信を行うランダムアクセス領域とを前記通信周期中を2分して設けることを特徴とする請求項8、請求項9または請求項10に記載の通信方法。

【請求項12】割り当てられた前記通信タイミングに応じて、前記通信周期中に前記リアルタイム領域を順次に設定していき、前記通信周期中の残りの領域を前記ランダムアクセス領域とすることを特徴とする請求項11に記載の通信方法。

【請求項 13】前記リアルタイム領域において送信されたリアルタイムデータが、正常に受信されなかった場合に、正常に受信されなかった前記リアルタイムデータを、前記ランダムアクセス領域において再送信することを特徴とする請求項 11 または請求項 12 に記載の通信方法。

【請求項 14】前記チャンネルは、予め決められた同一周波数の搬送波を用いるものであり、前記チャンネルの使用の衝突の回避は、前記チャンネル上の前記搬送波の有無を検出することにより行うことを特徴とする請求項 8、請求項 9、請求項 10、請求項 11、請求項 12 または請求項 13 に記載の通信方法。

【請求項 15】1つのチャンネルを共用する複数の通信端末が、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとに通信を行うようにする通信方法であって、

通信の開始に際し、通信を開始しようとする通信端末に対して通信順位を割り当てる通信順位割当工程と、割り当てられた前記通信順位を前記チャンネルを共用する他の通信端末に通知する通知工程と、前記通信順位が割り当てられた前記通信端末のそれぞれにおいて、割り当てられた前記通信順位に応じて、データの送出開始を可能とする前記チャンネルの空き時間の長さを設定する空き時間設定工程と、前記通信順位が割り当てられた前記通信端末のそれぞれにおいて、前記チャンネル上に、前記空き時間設定工程において設定した前記空き時間の長さと同じ長さの空きを検出した場合に、データを送出するデータ送出工程とを備えることを特徴とする通信方法。

【請求項 16】前記通信順位が割り当てられた前記通信端末のそれぞれにおいて、前記通信順位が自機よりも前の通信端末が、データを送出したか否かを検出するデータ送出検出工程と、前記データ送出検出工程において、前記通信順位が自機よりも前の通信端末が、データを送出したことを検出した場合に、前記空き時間設定工程において設定した前記空き時間を、割り当てられた前記通信順位に応じて、短くするように設定し直す空き時間短縮工程とを備えることを特徴とする請求項 15 に記載の通信方法。

【請求項 17】前記チャンネルを共用する前記複数の通信端末が接続されたネットワーク中に、前記通信順位を管理する少なくとも 1つの通信管理装置を設け、前記通信管理装置は、通信を開始しようとする前記通信端末が、前記通信管理装置に対して前記通信順位の割り当て要求を送信したときに、前記通信順位割当工程を実行するとともに、前記通知工程を実行することを特徴とする請求項 15 に記載の通信方法。

【請求項 18】通信を開始しようとする前記通信端末が、自己の通信順位の割り当てを自分自身で行って前記

通信順位割当工程を実行するとともに、前記通知工程を実行することを特徴とする請求項 15 に記載の通信方法。

【請求項 19】割り当てられた前記通信順位に基づいて音声データや画像データなどのリアルタイムデータの通信を行うリアルタイム領域と、ランダムなタイミングでデータ通信を行うランダムアクセス領域とを、前記通信周期を 2 分して設けることを特徴とする請求項 15、請求項 16、請求項 17 または請求項 18 に記載の通信方法。

【請求項 20】割り当てられた前記通信順位に応じて、前記通信周期中に前記リアルタイム領域を順次に設定していき、前記通信周期中の残りの領域を前記ランダムアクセス領域とすることを特徴とする請求項 19 に記載の通信方法。

【請求項 21】前記リアルタイム領域において送信されたリアルタイムデータが、正常に受信されなかった場合に、正常に受信されなかった前記リアルタイムデータを、前記ランダムアクセス領域において再送信することを特徴とする請求項 19 または請求項 20 に記載の通信方法。

【請求項 22】前記チャンネルは、予め決められた同一周波数の搬送波を用いるものであり、前記チャンネルの空き時間の検出は、前記搬送波の無い場合を検出することにより行うことを特徴とする請求項 15、請求項 16、請求項 17、請求項 18、請求項 19、請求項 20 または請求項 21 に記載の通信方法。

【請求項 23】1つのチャンネルを共用する複数の通信端末が、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとであって、呼び出し元の前記通信端末である呼び出し元端末と、前記呼び出し元端末に呼び出される前記通信端末である相手先端末との間で双方向に通信を行うようにする通信方法であって、

前記呼び出し元端末が、ランダムアクセスにより目的とする前記相手先端末を呼び出すようにする呼び出し工程と、

前記相手先端末が、前記呼び出し元端末からの呼び出しに応じるときに、前記呼び出し元端末に対して応答を返信する応答工程と、

前記呼び出しに対する前記応答があった場合に、前記呼び出し元端末および前記相手先端末のそれぞれの通信順位を割り当てる通信順位割当工程と、

割り当てられた前記通信順位のそれぞれを前記チャンネルを共用する他の通信端末に通知する通知工程と、前記通信順位が割り当てられた前記通信端末のそれぞれにおいて、割り当てられた前記通信順位に応じて、データの送出開始を可能とする前記チャンネルの空き時間の長さを設定する空き時間設定工程と、

前記通信順位が割り当てられた前記通信端末のそれぞれ

10

20

30

40

50

において、前記チャンネル上に、前記空き時間設定工程において設定した前記空き時間の長さと同じ長さの空きを検出した場合に、データを送出するデータ送出工程とを備え、

前記呼び出し元端末と前記相手先端末とは、前記通信周期ごとであって、それぞれに対応する前記通信順位に応じたタイミングでデータの送信を実行することにより双方向通信を行うことを特徴とする通信方法。

【請求項 24】前記通信順位が割り当てられた前記通信端末のそれぞれにおいて、前記通信順位が自機よりも前の通信端末が、データを送出したか否かを検出するデータ送出検出工程と、

前記データ送出検出工程において、前記通信順位が自機よりも前の通信端末が、データを送出したことを検出した場合に、前記空き時間設定工程において設定した前記空き時間を、割り当てられた前記通信順位に応じて、短くするように設定し直す空き時間短縮工程とを備えることを特徴とする請求項 23 に記載の通信方法。

【請求項 25】前記チャンネルを共用する前記複数の通信端末が接続されたネットワーク中に、前記通信周期を管理する少なくとも 1 つの通信管理装置が設けられ、前記呼び出し元端末は、前記相手先端末から前記呼び出しに対する応答があった場合に、自己と前記相手先端末との双方に、前記通信順位を割り当てるように要求する割り当て要求を形成して、前記通信管理装置に送信するタイミング割り当て要求工程と、前記通信管理装置は、前記割り当て要求に応じて、前記通信順位割り当て工程と、前記通知工程とを実行することを特徴とする請求項 23 に記載の通信方法。

【請求項 26】前記相手先端末から前記呼び出し元端末に対する応答の返信があった場合に、前記呼び出し元端末自身が、前記通信タイミング割り当て工程と、前記通知工程とを実行することを特徴とする請求項 23 に記載の通信方法。

【請求項 27】前記割り当てられた通信順位に基づいて音声データや画像データなどのリアルタイムデータの送信を行うリアルタイム領域と、ランダムなタイミングでデータ通信を行うランダムアクセス領域とを前記通信周期中を 2 分して設けることを特徴とする請求項 23、請求項 24、請求項 25 または請求項 26 に記載の通信方法。

【請求項 28】割り当てられた前記通信順位に応じて、前記通信周期中に前記リアルタイム領域を順次に設定していき、前記通信周期中の残りの領域を前記ランダムアクセス領域とすることを特徴とする請求項 27 に記載の通信方法。

【請求項 29】前記リアルタイム領域において送信されたリアルタイムデータが、正常に受信されなかった場合に、正常に受信されなかった前記リアルタイムデータを、前記ランダムアクセス領域において再送信すること

を特徴とする請求項 27 または請求項 28 に記載の通信方法。

【請求項 30】前記チャンネルは、予め決められた同一周波数の搬送波を用いるものであり、前記チャンネルの空きを検出は、前記チャンネル上の前記搬送波の無い場合を検出することにより行うことを特徴とする請求項 23、請求項 24、請求項 25、請求項 26、請求項 27、請求項 28 または請求項 29 に記載の通信方法。

【請求項 31】少なくとも 1 つの通信管理装置と、複数の通信端末とが、1 つのチャンネルを共用し、前記複数の通信端末のそれぞれが、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとに通信を行うようにする通信システムであって、前記複数の通信端末のそれぞれは、

通信の開始に際し、通信タイミングの割り当て要求を生成し、これを前記通信管理装置に送信する割り当て要求手段と、

前記通信周期ごとに、前記通信管理装置により割り当てられた通信タイミングでデータを送信する送信制御手段とを備え、

前記通信管理装置は、前記通信周期を管理する手段と、前記複数の通信端末のそれぞれからの前記割り当て要求に応じて、要求元の前記通信端末に対して前記通信タイミングを割り当てる通信タイミング割り当て手段と、前記通信タイミング割り当て手段により割り当てた前記通信タイミングを、前記複数の通信端末のそれぞれに送信するようにする通信タイミング通知手段とを備えることを特徴とする通信システム。

【請求項 32】前記複数の通信端末のそれぞれは、送信しようとするデータが音声データや画像データなどのリアルタイムデータであるときには、前記割り当て要求に応じて前記通信管理装置により設定される前記通信タイミングに基づいて、前記送信制御手段により前記リアルタイムデータを送信するようにし、送信しようとするデータがランダムに発生するランダムデータであるときには、前記通信周期内において、前記リアルタイムデータを送信するリアルタイム領域以外のランダムアクセス領域において送信するようにするランダムアクセス制御手段を備えることを特徴とする請求項 31 に記載の通信システム。

【請求項 33】前記リアルタイムデータを送信する前記リアルタイム領域は、前記通信制御装置により前記通信タイミングが設定されるごとに前記通信周期中に順次に設定するようにされ、前記ランダムアクセス制御手段は、前記リアルタイム領域が設定された前記通信周期内の残りの部分を前記ランダムアクセス領域として用いることを特徴とする請求項 32 に記載の通信システム。

【請求項 34】前記送信制御手段の制御により、前記リ

リアルタイム領域において送信した前記リアルタイムデータが正常に受信されなかったときに、正常に受信されなかった前記リアルタイムデータを前記ランダムアクセス領域において再送信するようにする再送信制御手段を備えることを特徴とする請求項 32 または請求項 33 に記載の通信システム。

【請求項 35】前記共用するチャンネルは、予め決められた同一周波数の搬送波を用いてるものであり、前記複数の通信端末のそれぞれは、

前記チャンネル上の前記搬送波の有無を検出し、この検出結果に応じて、前記共用するチャンネルの使用の衝突の回避を行うようにする搬送波検出手段を備えることを特徴とする請求項 32、請求項 33 または請求項 34 に記載の通信システム。

【請求項 36】少なくとも 1 つの通信管理装置と、複数の通信端末とが、1 つのチャンネルを共用し、前記複数の通信端末のそれぞれが、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとであって、双方向に通信を行うようにする通信システムであって、

前記複数の通信端末のそれぞれは、目的とする相手先端末を呼び出すための通信要求を形成し、これをランダムアクセスにより前記相手先端末に送信する通信要求手段と、

前記通信要求手段により形成された前記通信要求に応じて、前記相手先端末から応答が返信されてきたときに、呼び出し元端末である自己と前記相手先端末に対する通信タイミングの割り当て要求を形成し、これを前記通信管理装置に送信する割り当て要求手段と、

自己宛てに送信されてきた通信要求に応じる場合に、呼び出し元端末に返信する応答を形成して、これを前記呼び出し元端末に送信する応答手段と前記通信管理装置からの自己宛ての通信タイミングに応じて、データを送信する送信制御手段と、

を備え、

前記通信管理装置は、通信周期を管理する手段と、

前記呼び出し元端末からの前記呼び出し元端末と前記相手先端末に対する通信タイミングの前記割り当て要求に応じて、前記呼び出し元端末と、前記相手先端末とのそれぞれに対して前記通信タイミングを割り当てるようにする通信タイミング割り当て手段と、

前記通信タイミング割り当て手段により割り当てた前記通信タイミングを、前記複数の通信端末のそれぞれに通知するようにする通信タイミング通知手段とを備えることを特徴とする通信システム。

【請求項 37】前記複数の通信端末のそれぞれは、音声データや画像データなどのリアルタイムデータの通信を行う場合には、前記送信制御手段の制御により前記通信タイミングに基づいてデータを送信し、

ランダムに発生するランダムデータをランダムアクセスにより送信する場合に、前記通信周期内において、前記リアルタイムデータを送信するリアルタイム領域以外のランダムアクセス領域においてランダムデータを送信するように制御するランダムアクセス制御手段とを備えることを特徴とする請求項 36 に記載の通信システム。

【請求項 38】前記リアルタイムデータを送信する前記リアルタイム領域は、前記通信制御装置により前記通信タイミングが設定されることに前記通信周期中に順次に設定するようにされ、

前記通信端末の前記ランダムアクセス制御手段は、前記リアルタイム領域が設定された前記通信周期内の残りの部分を前記ランダムアクセス領域として用いることを特徴とする請求項 37 に記載の通信システム。

【請求項 39】前記複数の通信端末のそれぞれは、前記送信制御手段の制御により、前記リアルタイム領域において送信した前記リアルタイムデータが正常に受信されなかったときに、正常に受信されなかった前記リアルタイムデータを前記ランダムアクセス領域において、前記相手先端末に再送信するようにする再送信制御手段を備えることを特徴とする請求項 37 または請求項 38 に記載の通信システム。

【請求項 40】前記チャンネルは、予め決められた同一周波数の搬送波を用いるものであり、前記複数の通信端末のそれぞれは、前記チャンネルにおいて、前記搬送波の有無を検出し、この検出結果に応じて、前記共用するチャンネルの使用の衝突の回避を行うようにする搬送波検出手段を備えることを特徴とする請求項 36、請求項 37、請求項 38 または請求項 39 に記載の通信システム。

【請求項 41】少なくとも 1 つの通信管理装置と、複数の通信端末とが、1 つのチャンネルを共用し、前記複数の通信端末のそれぞれが、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとに通信を行うようにする通信システムであって、

前記複数の通信端末のそれぞれは、通信の開始に際し、通信順位の割り当て要求を生成し、これを前記通信管理装置に送信する割り当て要求手段と、

前記通信管理装置により、割り当てられた前記通信順位に応じて、データの送出開始を可能とする前記チャンネルの空き時間の長さを設定する空き時間設定手段と、

前記チャンネル上に、前記空き時間設定手段により設定された前記空き時間の長さと同じ長さの空きを検出した場合に、自機からデータを送出するデータ送出制御手段とを備え、

前記通信管理装置は、前記通信周期を管理する手段と、

前記複数の通信端末のそれぞれからの前記割り当て要求に応じて、要求元の前記通信端末に対して前記通信順位

を割り当てる通信順位割り当て手段と、  
前記通信順位割り当て手段により割り当てた前記通信順位を、前記複数の通信端末のそれぞれに送信するようにする通信順位通知手段とを備えることを特徴とする通信システム。

【請求項 4 2】前記複数の通信端末のそれぞれは、前記通信順位が自機よりも前の通信端末が、データを送出したか否かを検出するデータ送出検出手段とを備え、前記データ送出検出手段により、前記通信順位が自機よりも前の通信端末が、データを送出したことを検出した場合に、前記空き時間設定手段は、自機に設定した前記空き時間を、割り当てられた前記通信順位に応じて、短くするように設定し直すことを特徴とする請求項 4 1 に記載の通信システム。

【請求項 4 3】前記複数の通信端末のそれぞれは、送信しようとするデータが音声データや画像データなどのリアルタイムデータであるときには、設定された前記空き時間に基づいて、前記データ送出制御手段により前記リアルタイムデータを送信するようにし、送信しようとするデータがランダムに発生するランダムデータであるときには、前記通信周期内において、前記リアルタイムデータを送信するリアルタイム領域以外のランダムアクセス領域において送信するようにするランダムアクセス制御手段を備えることを特徴とする請求項 4 1 または請求項 4 2 に記載の通信システム。

【請求項 4 4】前記リアルタイムデータを送信する前記リアルタイム領域は、前記通信制御装置により前記通信順位が設定されるごとに前記通信周期中に順次に設定するようにされ、前記ランダムアクセス制御手段は、前記リアルタイム領域が設定された前記通信周期内の残りの部分を前記ランダムアクセス領域として用いることを特徴とする請求項 4 3 に記載の通信システム。

【請求項 4 5】前記データ送出制御手段の制御により、前記リアルタイム領域において送信した前記リアルタイムデータが正常に受信されなかったときに、正常に受信されなかった前記リアルタイムデータを前記ランダムアクセス領域において再送信するようにする再送信制御手段を備えることを特徴とする請求項 4 3 または請求項 4 4 に記載の通信システム。

【請求項 4 6】少なくとも 1 つの通信管理装置と、複数の通信端末とが、1 つのチャンネルを共用し、前記複数の通信端末のそれぞれが、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとであって、双方向に通信を行うようにする通信システムであって、前記複数の通信端末のそれぞれは、目的とする相手先端末を呼び出すための通信要求を形成し、これをランダムアクセスにより前記相手先端末に送信する通信要求手段と、

前記通信要求手段により形成された前記通信要求に応じて、前記相手先端末から応答が返信されてきたときに、呼び出し元端末である自己と前記相手先端末に対する通信順位の割り当て要求を形成し、これを前記通信管理装置に送信する割り当て要求手段と、

自己宛てに送信されてきた通信要求に応じる場合に、呼び出し元端末に返信する応答を形成して、これを前記呼び出し元端末に送信する応答手段と前記通信管理装置により、割り当てられた前記通信順位に応じて、データの送出開始を可能とする前記チャンネルの空き時間の長さを設定する空き時間設定手段と、

前記チャンネル上に、前記空き時間設定手段により設定した前記空き時間の長さと同じ長さの空きを検出した場合に、データを送出するデータ送出制御手段とを備え、前記通信管理装置は、

通信周期を管理する手段と、

前記呼び出し元端末からの前記呼び出し元端末と前記相手先端末に対する通信順位の前記割り当て要求に応じて、前記呼び出し元端末と、前記相手先端末とのそれぞれに対して前記通信順位を割り当てるようにする通信順位割り当て手段と、

前記通信順位割り当て手段により割り当てた前記通信順位を、前記複数の通信端末のそれぞれに通知するようにする通信順位通知手段とを備えることを特徴とする通信システム。

【請求項 4 7】前記複数の通信端末のそれぞれは、前記通信順位が自機よりも前の通信端末が、データを送出したか否かを検出するデータ送出検出手段とを備え、前記データ送出検出手段により、前記通信順位が自機よりも前の通信端末が、データを送出したことを検出した場合に、前記空き時間設定手段は、自機に設定した前記空き時間を、割り当てられた前記通信順位に応じて、短くするように設定し直すことを特徴とする請求項 4 6 に記載の通信システム。

【請求項 4 8】前記複数の通信端末のそれぞれは、音声データや画像データなどのリアルタイムデータの通信を行う場合には、前記送出制御手段の制御により前記空き時間に応じたタイミングでデータを送出し、ランダムに発生するランダムデータをランダムアクセスにより送信する場合に、前記通信周期内において、前記リアルタイムデータを送信するリアルタイム領域以外のランダムアクセス領域においてランダムデータを送信するように制御するランダムアクセス制御手段とを備えることを特徴とする請求項 4 7 に記載の通信システム。

【請求項 4 9】前記リアルタイムデータを送信する前記リアルタイム領域は、前記通信制御装置により前記通信タイミングが設定されるごとに前記通信周期中に順次に設定するようにされ、

前記通信端末の前記ランダムアクセス制御手段は、前記リアルタイム領域が設定された前記通信周期内の残りの

部分を前記ランダムアクセス領域として用いることを特徴とする請求項 4 8 に記載の通信システム。

【請求項 5 0】前記複数の通信端末のそれぞれは、前記データ送出制御手段の制御により、前記リアルタイム領域において送信した前記リアルタイムデータが正常に受信されなかったときに、正常に受信されなかった前記リアルタイムデータを前記ランダムアクセス領域において、前記相手先端末に再送信するようにする再送信制御手段を備えることを特徴とする請求項 4 8 または請求項 4 9 に記載の通信システム。

【請求項 5 1】前記チャンネルは、予め決められた同一周波数の搬送波を用いるものであり、前記複数の通信端末のそれぞれは、前記チャンネルにおいて、前記搬送波の有無を検出し、この検出結果に応じて、前記チャンネルの使用の衝突の回避を行うようにする搬送波検出手段を備えることを特徴とする請求項 4 7、請求項 4 8、請求項 4 9 または請求項 5 0 に記載の通信システム。

【請求項 5 2】少なくとも 1 つの通信管理装置と、複数の通信端末とが、1 つのチャンネルを共用し、前記複数の通信端末のそれぞれが、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとに通信を行うようにする通信システムの前記通信端末であって、データの通信の開始に先立って、通信タイミングの割り当て要求を生成し、これを前記通信管理装置に送信する割り当て要求手段と、前記通信周期ごとに、前記通信管理装置により割り当てられた前記通信タイミングでデータを送信する送信制御手段とを備えることを特徴とする通信端末。

【請求項 5 3】1 つのチャンネルを共用する複数の通信端末が、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとに通信を行うようにする通信端末であって、データの通信の開始に先立って、自己に通信タイミングを割り当てて、これを他の通信端末に通知する通信タイミング割り当て手段と、前記通信周期ごとに、前記通信タイミングでデータを送信する送信制御手段とを備えることを特徴とする通信端末。

【請求項 5 4】送信しようとするデータが音声データや画像データなどのリアルタイムデータであるときには、前記通信タイミングに基づいて、前記送信制御手段の制御により前記リアルタイムデータを送信するようにし、送信しようとするデータがランダムに発生するランダムデータであるときには、前記通信周期内において、前記リアルタイムデータを送信するリアルタイム領域以外のランダムアクセス領域において送信するようにするランダムアクセス制御手段を備えることを特徴とする請求項 5 2 または請求項 5 3 に記載の通信端末。

【請求項 5 5】前記リアルタイムデータを送信する前記リアルタイム領域は、前記通信タイミングが設定されるごとに前記通信周期中に順次に設定するようにされ、前記ランダムアクセス制御手段は、前記リアルタイム領域が設定された前記通信周期内の残りの部分を前記ランダムアクセス領域として用いることを特徴とする請求項 5 4 に記載の通信端末。

【請求項 5 6】前記送信制御手段の制御により、前記リアルタイム領域において送信した前記リアルタイムデータが正常に受信されなかったときに、正常に受信されなかった前記リアルタイムデータを前記ランダムアクセス領域において再送信するようにする再送信制御手段を備えることを特徴とする請求項 5 4 または請求項 5 5 に記載の通信端末。

【請求項 5 7】前記チャンネルは、予め決められた同一周波数の搬送波を用いるものであり、前記チャンネル上の前記搬送波の有無を検出し、この検出結果に応じて、前記共用するチャンネルの使用の衝突の回避を行うようにする搬送波検出手段を備えることを特徴とする請求項 5 2、請求項 5 3、請求項 5 4、請求項 5 5 または請求項 5 6 に記載の通信端末。

【請求項 5 8】少なくとも 1 つの通信管理装置と、複数の通信端末とが、1 つのチャンネルを共用し、前記複数の通信端末のそれぞれが、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとであって、双方向に通信を行う通信システムの通信端末であって、目的とする相手先端末を呼び出すための通信要求を形成し、これをランダムアクセスにより前記相手先端末に送信する通信要求手段と、前記通信要求手段により形成された前記通信要求に応じて、前記相手先端末から応答が返信されてきたときに、呼び出し元端末である自己と前記相手先端末に対する通信タイミングの割り当て要求を形成し、これを前記通信管理装置に送信する割り当て要求手段と、自己宛てに送信されてきた通信要求に応じる場合に、呼び出し元端末に返信する応答を形成して、これを前記呼び出し元端末に送信する応答手段と前記通信管理装置からの自己宛ての通信タイミングに応じて、データを送信する送信制御手段とを備えることを特徴とする通信端末。

【請求項 5 9】1 つのチャンネルを共用する複数の通信端末が、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとであって、双方向に通信を行うようにする通信システムの通信端末であって、目的とする相手先端末を呼び出すための通信要求を形成し、これをランダムアクセスにより前記相手先端末に送信する通信要求手段と、前記通信要求手段により形成された前記通信要求に応じ

【請求項 5 9】1 つのチャンネルを共用する複数の通信端末が、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとであって、双方向に通信を行うようにする通信システムの通信端末であって、目的とする相手先端末を呼び出すための通信要求を形成し、これをランダムアクセスにより前記相手先端末に送信する通信要求手段と、前記通信要求手段により形成された前記通信要求に応じ



て、前記相手先端末から応答が返信されてきたときに、呼び出し元端末である自己と前記相手先端末に対する通信タイミングを割り当てて、これを他の通信端末に通知するようにする通信タイミング割り当て手段と、自己宛ての通信要求に応じる場合に、呼び出し元端末に返信する応答を形成して、これを前記呼び出し元端末に送信する応答手段と前記通信タイミングに応じて、データを送信するように制御する送信制御手段と、を備えることを特徴とする通信端末。

【請求項60】送信しようとするデータが音声データや画像データなどのリアルタイムデータであるときには、前記通信タイミングに基づいて、前記送信制御手段により前記リアルタイムデータを送信するようにし、送信しようとするデータがランダムに発生するランダムデータであるときには、前記通信周期内において、前記リアルタイムデータを送信するリアルタイム領域以外のランダムアクセス領域において送信するように制御するランダムアクセス制御手段を備えることを特徴とする請求項5または請求項59に記載の通信端末。

【請求項61】前記リアルタイムデータを送信する前記リアルタイム領域は、前記通信タイミングが設定されるごとに前記通信周期中に順次に設定するようにされ、前記ランダムアクセス制御手段は、前記リアルタイム領域が設定された前記通信周期内の残りの部分を前記ランダムアクセス領域として用いることを特徴とする請求項60に記載の通信端末。

【請求項62】前記送信制御手段の制御により、前記リアルタイム領域において送信した前記リアルタイムデータが正常に受信されなかったときに、正常に受信されなかった前記リアルタイムデータを前記ランダムアクセス領域において再送信するようにする再送信制御手段を備えることを特徴とする請求項60に記載の通信端末。

【請求項63】前記チャンネルは、予め決められた同一の周波数の搬送波を用いるものであり、前記チャンネル上の前記搬送波の有無を検出することにより、前記チャンネルの使用の衝突の回避を行うようにする搬送波検出手段を備えることを特徴とする請求項58、請求項59、請求項60、請求項61または請求項62に記載の通信端末。

【請求項64】少なくとも1つの通信管理装置と、複数の通信端末とが、1つのチャンネルを共用し、前記複数の通信端末のそれぞれが、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとに通信を行うようにする通信システムの前記通信端末であって、データの通信の開始に先立って、通信順位の割り当て要求を生成し、これを前記通信管理装置に送信する割り当て要求手段と、

前記通信管理装置により、割り当てられた前記通信順位に応じて、データの送出開始を可能とする前記チャネル

ルの空き時間の長さを設定する空き時間設定手段と、前記通信周期ごとであって、前記チャンネル上に、前記空き時間設定手段により設定された前記空き時間の長さと同じ長さの空きを検出した場合に、データを送出するデータ送出制御手段とを備えることを特徴とする通信端末。

【請求項65】1つのチャンネルを共用する複数の通信端末が、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとに通信を行うようにする通信端末であって、

データの通信の開始に先立って、自己に通信順位を割り当てて、これを他の通信端末に通知する通信順位割り当て手段と、

割り当てた前記通信順位に応じて、データの送出開始を可能とする前記チャンネルの空き時間の長さを設定する空き時間設定手段と、

前記通信周期ごとであって、前記チャンネル上に、前記空き時間設定手段により設定された前記空き時間の長さと同じ長さの空きを検出した場合に、データを送出するデータ送出制御手段とを備えることを特徴とする通信端末。

【請求項66】前記通信順位が自機よりも前の通信端末が、データを送出したか否かを検出するデータ送出検出手段とを備え、

前記データ送出検出手段により、前記通信順位が自機よりも前の通信端末が、データを送出したことを検出した場合に、前記空き時間設定手段は、自機に設定した前記空き時間を、割り当てられた前記通信順位に応じて、短くするように設定し直すことを特徴とする請求項64または請求項65に記載の通信端末。

【請求項67】送信しようとするデータが音声データや画像データなどのリアルタイムデータであるときには、前記通信タイミングに基づいて、前記データ送出制御手段の制御により前記リアルタイムデータを送信するようにし、

送信しようとするデータがランダムに発生するランダムデータであるときには、前記通信周期内において、前記リアルタイムデータを送信するリアルタイム領域以外のランダムアクセス領域において送信するようにするランダムアクセス制御手段を備えることを特徴とする請求項64、請求項65または請求項66に記載の通信端末。

【請求項68】前記リアルタイムデータを送信する前記リアルタイム領域は、前記通信タイミングが設定されるごとに前記通信周期中に順次に設定するようにされ、前記ランダムアクセス制御手段は、前記リアルタイム領域が設定された前記通信周期内の残りの部分を前記ランダムアクセス領域として用いることを特徴とする請求項67に記載の通信端末。

【請求項69】前記データ送出制御手段の制御により、前記リアルタイム領域において送信した前記リアルタイム

ムデータが正常に受信されなかったときに、正常に受信されなかった前記リアルタイムデータを前記ランダムアクセス領域において再送信するようにする再送信制御手段を備えることを特徴とする請求項67または請求項68に記載の通信端末。

【請求項70】前記チャンネルは、予め決められた同一周波数の搬送波を用いるものであり、前記空き時間の検出は、前記チャンネル上の前記搬送波の無い場合を検出することにより行うことを特徴とする請求項64、請求項65、請求項66、請求項67、請求項68または請求項69に記載の通信端末。

【請求項71】少なくとも1つの通信管理装置と、複数の通信端末とが、1つのチャンネルを共用し、前記複数の通信端末のそれぞれが、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとであって、双方向に通信を行う通信システムの通信端末であって、

目的とする相手先端末を呼び出すための通信要求を形成し、これをランダムアクセスにより前記相手先端末に送信する通信要求手段と、

前記通信要求手段により形成された前記通信要求に応じて、前記相手先端末から応答が返信されてきたときに、呼び出し元端末である自己と前記相手先端末に対する通信順位の割り当て要求を形成し、これを前記通信管理装置に送信する割り当て要求手段と、

自己宛てに送信されてきた通信要求に応じる場合に、呼び出し元端末に返信する応答を形成して、これを前記呼び出し元端末に送信する応答手段と前記通信管理装置により、自機に割り当てられた前記通信順位に応じて、データの送出開始を可能とする前記チャンネルの空き時間の長さを設定する空き時間設定手段と、前記チャンネル上に、前記空き時間設定手段により設定した前記空き時間の長さと同じ長さの空きを検出した場合に、データを送出するデータ送出制御手段とを備えることを特徴とする通信端末。

【請求項72】1つのチャンネルを共用する複数の通信端末が、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとであって、双方向に通信を行うようにする通信システムの通信端末であって、

目的とする相手先端末を呼び出すための通信要求を形成し、これをランダムアクセスにより前記相手先端末に送信する通信要求手段と、

前記通信要求手段により形成された前記通信要求に応じて、前記相手先端末から応答が返信されてきたときに、呼び出し元端末である自己と前記相手先端末に対する通信順位を割り当てて、これを他の通信端末に通知するようにする通信タイミング割り当て手段と、

自己宛ての通信要求に応じる場合に、呼び出し元端末に返信する応答を形成して、これを前記呼び出し元端末に

送信する応答手段と割り当てた前記通信順位に応じて、データの送出開始を可能とする前記チャンネルの空き時間の長さを設定する空き時間設定手段と、

前記チャンネル上に、前記空き時間設定手段により設定された前記空き時間の長さと同じ長さの空きを検出した場合に、データを送出するデータ送出制御手段とを備えることを特徴とする通信端末。

【請求項73】前記通信順位が自機よりも前の通信端末が、データを送出したか否かを検出するデータ送出検出手段とを備え、

前記データ送出検出手段により、前記通信順位が自機よりも前の通信端末が、データを送出したことを検出した場合に、前記空き時間設定手段は、設定した前記空き時間を、割り当てられた前記通信順位に応じて、短くするように設定し直すことを特徴とする請求項71または請求項72に記載の通信端末。

【請求項74】送信しようとするデータが音声データや画像データなどのリアルタイムデータであるときには、前記通信タイミングに基づいて、前記データ送出制御手段により前記リアルタイムデータを送信するようにし、送信しようとするデータがランダムに発生するランダムデータであるときには、前記通信周期内において、前記リアルタイムデータを送信するリアルタイム領域以外のランダムアクセス領域において送信するように制御するランダムアクセス制御手段を備えることを特徴とする請求項71、請求項72または請求項73に記載の通信端末。

【請求項75】前記リアルタイムデータを送信する前記リアルタイム領域は、前記通信順位が設定されることに前記通信周期中に順次に設定するようにされ、前記ランダムアクセス制御手段は、前記リアルタイム領域が設定された前記通信周期内の残りの部分を前記ランダムアクセス領域として用いることを特徴とする請求項74に記載の通信端末。

【請求項76】前記データ送出制御手段の制御により、前記リアルタイム領域において送信した前記リアルタイムデータが正常に受信されなかったときに、正常に受信されなかった前記リアルタイムデータを前記ランダムアクセス領域において再送信するようにする再送信制御手段を備えることを特徴とする請求項74に記載の通信端末。

【請求項77】前記チャンネルは、予め決められた同一の周波数の搬送波を用いるものであり、前記空き時間の検出は、前記チャンネル上の前記搬送波の無い場合を検出することにより行うようことを特徴とする請求項71、請求項72、請求項73、請求項74、請求項75または請求項76に記載の通信端末。

【請求項78】少なくとも1つの通信管理装置と、複数の通信端末とが、1つのチャンネルを共用し、前記複数の通信端末のそれぞれが、他の通信端末との前記チャン

ネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとに通信を行うようにする通信システムの前記通信管理装置であって、

前記通信周期を管理する手段と、

前記複数の通信端末のそれぞれからの通信タイミングの割り当て要求に応じて、要求元の前記通信端末に対する通信タイミングを割り当てる通信タイミング割り当て手段と、

前記通信タイミング割り当て手段により割り当てた前記通信タイミングを前記複数の通信端末のそれぞれに通知するようにする通信タイミング通知手段とを備えることを特徴とする通信管理装置。

【請求項79】少なくとも1つの通信管理装置と、複数の通信端末とが、1つのチャンネルを共用し、前記複数の通信端末のそれぞれが、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとに通信を行うようにする通信システムの前記通信管理装置であって、

前記通信周期を管理する手段と、

前記複数の通信端末のそれぞれからの通信順位の割り当て要求に応じて、要求元の前記通信端末に対する通信順位を割り当てる通信順位割り当て手段と、

前記通信順位割り当て手段により割り当てた前記通信順位を前記複数の通信端末のそれぞれに通知するようにする通信順位通知手段とを備えることを特徴とする通信管理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば、コンピュータ端末やその周辺装置などの各種の装置をネットワークを通じて接続し、このネットワークに接続された装置間で通信を行うようにする通信方法、通信システムおよび通信端末に関する。

【0002】

【従来の技術】同一チャンネルを複数の通信端末が共用するネットワークにおいて、同一チャンネルでの伝送の輻輳を発生させることなく通信を行うようにする各種の通信方式が用いられている。例えば、CSMA (Carrier Sense Multiple Access) 方式、TDMA (Time Division Multiple Access) 方式、ポーリング方式などがある。

【0003】CSMA方式は、伝送するデータを所定の大きさのバケットにまとめて伝送するようにするものである。この方式を用いる通信端末は、予め決められた周波数の搬送波（キャリア）を用いてバケットを送信する。そして、バケットの送信に際して、送信に使用するチャンネル（伝送路）に、他のバケットがあるかどうかを調べるために搬送波の検出（以下、この明細書では、キャリア検出という）を行う。

【0004】このキャリア検出の検出結果に基づいて、使用するチャンネルが空いているときに、バケットの送信を行う。このCSMA方式は、伝送速度が1メガビット/秒～10メガビット/秒程度のLAN (Local Area Network) などに適したものである。

【0005】また、TDMA方式は、送信時間を時分割することにより複数のいわゆるタイムスロットを形成しておき、通信の開始時に通信端末毎にバケットを送信するタイムスロットを固定的に設定するようにする。そして、各通信端末は、自己に割り当てられたタイムスロット内においてバケットを送信するようにすることにより、外見上は、複数の通信端末が同時に同一のチャンネル（1本の高速通信回線）を使用しているように見せることができるものである。

【0006】また、ポーリング方式は、同一チャンネルを使用する複数の通信端末のそれぞれに対して、通信要求があるかどうかを通信制御装置が問い合わせ、この問い合わせに基づいて、通信制御装置が通信要求のある通信端末に対する通信順序を決定して、通信を行うようにするものである。

【0007】これらの通信方式を用いることによって、伝送の衝突を発生させることなく、同一のチャンネル（伝送路）を複数の通信端末で共用することができるようにされている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、LANなどの通信システムを構築する場合に、通信端末やネットワークにおいてのスループットを向上させることが要求される。また、音声データや画像データなどのいわゆるリアルタイムデータをリアルタイムに、かつ、確実に送受することができるとともに、例えば、コンピュータデータなどのランダムに発生するデータをランダムなタイミングで送受するようにしたいとする要求がある。ところが、前述した通信方式によっては、これらの要求をすべて満足することはできない。

【0009】つまり、前述したCSMA方式の場合、伝送の衝突（伝送路の輻輳）を回避し、ランダムにデータを送受するようにするランダムアクセスが可能である。しかし、衝突回避のために前述したようにキャリア検出をした結果、もし他の通信端末がデータの送信を行っていったら、自分はデータの送信を行うことができない。このため、データの送信時にランダムな待ち時間が必要になる場合があり、スループットを常時良好に保つことは難しい。また、CSMA方式は、TDMA方式のように通信順序の保証がないために音声データや画像データなどのリアルタイムデータの伝送を保証できない。

【0010】TDMA方式の場合には、各通信端末は、自己に割り当てられた伝送順序にしたがってデータの伝送を行うので、リアルタイムデータを確実に伝送するこ

とは可能である。しかし、コンピュータデータなどのランダムに発生するデータの伝送では、不使用のタイムスロットが多々生じることになり、非効率であるため、ランダムアクセスには向かない。

【0011】また、TDMA方式の場合には、キャリア検出を行わないので、TDMA方式にしたがわない通信端末が同じチャンネルに接続された場合には、伝送の衝突を回避できなくなる場合がある。つまり、TDMA方式以外の通信方式を採用する通信端末とは共存できない。

【0012】ポーリング方式の場合には、送受するデータに、通信端末においてのスループットの悪化の原因であるブリアンブルなどのオーバーヘッドがつくために、スループットを向上させることは難しい。

【0013】このように、従来の通信方式によっては、リアルタイムデータをリアルタイムに送受するようにするリアルタイムアクセスと、ランダムに発生するデータをランダムなタイミングで送信するようにするランダムアクセスを併用するとともに、スループットを向上させるというすべてを満足させることは難しい。

【0014】以上のことにかんがみ、この発明は、リアルタイムデータのリアルタイムな通信（リアルタイムアクセス）と、ランダムなタイミングでの通信（ランダムアクセス）との両方を併用可能とするとともに、通信端末や通信ネットワークにおいてのスループットの向上を実現させることができる通信方法、通信システム、および、通信端末を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明の通信方法は、1つのチャンネルを共用する複数の通信端末が、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとに通信を行うようにする通信方法であって、通信の開始に際し、通信を開始しようとする通信端末の通信タイミングを前記通信周期内に割り当てる通信タイミング登録工程と、割り当てられた前記通信タイミングを前記チャンネルを共用する他の通信端末に通知する通知工程とを備えることを特徴とする。

【0016】この請求項1に記載の発明の通信方法によれば、通信タイミング登録工程により割り当てられた通信タイミングが、通知工程により1つのチャンネルを共用する各通信端末に通知される。

【0017】これにより、各通信端末は、自己に割り当てられた通信タイミングで通信を行うことにより、他の通信端末との間で通信が衝突しないようにして、確実に通信することができるようにされる。また、チャンネルを共用する複数の通信端末のそれぞれが、他の通信端末の通信タイミングを知ることにより、その通信タイミングに基づいてデータを送信する領域以外の領域で、ランダムにデータを送受するなどのことができるようにされ

る。

【0018】また、請求項2に記載の発明の通信方法は、請求項1に記載の通信方法であって、前記チャンネルを共用する前記複数の通信端末が接続されたネットワーク中に、前記通信周期を管理する少なくとも1つの通信管理装置を設け、前記通信管理装置は、通信を開始しようとする前記通信端末が、前記通信管理装置に対して前記通信タイミングの割り当て要求を送信したときに、前記通信タイミング登録工程を実行するとともに、前記通知工程を実行することを特徴とする。

【0019】この請求項2に記載の発明の通信方法によれば、通信タイミングは、ネットワーク中に少なくとも1つ設けられる通信管理装置によって割り当てられるとともに、チャンネルを共用する複数の通信端末のそれぞれに対して通知するようにされる。

【0020】これにより、チャンネルを共用する通信端末のそれぞれは、各通信周期ごとに、自己に割り当てられた通信タイミングに応じたタイミングで通信を行うことができるようにされる。また、他の通信端末に割り当てられた通信タイミングに基づいて、他の通信端末がデータを送信する領域を知り、その領域以外の領域で、ランダムアクセスを行うようにすることもできるようにされる。また、通信管理装置により、通信周期の管理や、複数の通信端末に対する通信タイミングの設定が一元的に行うことができるようにされる。

【0021】また、請求項3に記載の発明の通信方法は、請求項1に記載の通信方法であって、通信を開始しようとする前記通信端末が、自己の通信タイミングの割り当てを自分自身で行って前記通信タイミング登録工程を実行するとともに、前記通知工程を実行することを特徴とする。

【0022】この請求項3に記載の発明の通信方法によれば、通信タイミングは、データを送信しようとするなど、通信を行うとする通信端末自身によって設定されるとともに、通信を行おうとする通信端末自身によってチャンネルを共用する複数の通信端末に通知される。

【0023】これにより、チャンネルを共用する通信端末のそれぞれは、各通信周期ごとに、自己に割り当てられた通信タイミングに応じたタイミングで通信を行うことができるようにされる。また、他の通信端末に割り当てられた通信タイミングに基づいて、他の通信端末がデータを送信する領域を知り、その領域以外の領域で、ランダムアクセスを行うようにすることもできるようにされる。また、通信周期の管理や通信タイミングの設定を行うための通信制御装置を設ける必要がない。

【0024】また、請求項4に記載の発明の通信方法は、請求項1、請求項2または請求項3に記載の通信方法であって、割り当てられた前記通信タイミングに基づいて音声データや画像データなどのリアルタイムデータの通信を行うリアルタイム領域と、ランダムなタイミン

10

20

30

40

50

グでデータ通信を行うランダムアクセス領域とを、前記通信周期を2分して設けることを特徴とする。

【0025】この請求項4に記載の発明の通信方法によれば、通信周期中には、リアルタイム領域とランダム領域とが設けられる。そして、音声データや画像データなどのリアルタイムデータは、各通信周期のリアルタイム領域において、通信タイミングに基づいて送信され、例えば、コンピュータデータなどのランダムに発生するデータは、ランダムアクセス領域でランダムアクセスにより送信するようにされる。

【0026】これにより、リアルタイムデータ、コンピュータデータなどのランダムデータの両方とも、各通信周期ごとに伝送することができるようにされる。そして、リアルタイムデータについては、各通信周期ごとに、そのリアルタイム領域において確実に送信するようにされ、ランダムデータもランダムアクセス領域において、ランダムアクセスにより送信することができるようにされる。

【0027】また、請求項5に記載の発明の通信方法は、請求項4に記載の通信方法であって、割り当てられた前記通信タイミングに応じて、前記通信周期中に前記リアルタイム領域を順次に設定していき、前記通信周期中の残りの領域を前記ランダムアクセス領域とすることを特徴とする。

【0028】この請求項5に記載の発明の通信方法によれば、リアルタイム領域は、データ伝送タイミングに基づいて通信周期中に順次に設定される。そして、各通信周期において、順次に設定されるリアルタイム領域以外の領域がランダムアクセス領域とされる。

【0029】これにより、各通信周期内に、リアルタイム領域とランダムアクセス領域とを設けて、リアルタイムデータであっても、また、ランダムであっても、1通信周期ごとに送信することができるようにされる。

【0030】また、請求項6に記載の発明の通信方法は、請求項4または請求項5に記載の通信方法であって、前記リアルタイム領域において送信されたリアルタイムデータが、正常に受信されなかった場合に、正常に受信されなかった前記リアルタイムデータを、前記ランダムアクセス領域において再送信することを特徴とする。

【0031】この請求項6に記載の通信方法によれば、例えば、正常に相手先に送信されなかったために、相手先において正常に受信できなかったリアルタイムデータは、ランダムアクセス領域で再送信するようにされる。これにより、通信タイミングに基づいて、リアルタイム領域において正常に受信されるべきリアルタイムデータが受信されなかった場合でも、ランダムアクセス領域で再送信することにより、リアルタイムデータを目的とする相手先に確実に送信するようにすることができるようにされる。

【0032】また、請求項7に記載の発明の通信方法は、請求項1、請求項2、請求項3、請求項5、請求項6に記載の通信方法であって、前記チャンネルは、予め決められた同一周波数の搬送波を用いるものであり、前記チャンネルの使用の衝突の回避は、前記搬送波の有無を検出することにより行うことを特徴とする。

【0033】この請求項7に記載の通信方法によれば、チャンネルを共用する通信端末のそれぞれは、共用するチャンネル上に、予め決められた周波数の搬送波があるか否かを検出することにより、当該チャンネルが空いているか否かを確認して、空いているときにデータの送信が行われる。

【0034】これにより、例えば、データを送信しようとしたときに、妨害波が発生しているなどして、データを確実に相手先に送信できない場合は、妨害波が消滅した後、データが確実に送信することができるようになってから送信する用にされるので、データを確実に目的とする相手先に送信することができ、信頼性を高めることができる。

【0035】また、請求項8に記載の発明の通信方法は、1つのチャンネルを共用する複数の通信端末が、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとであって、呼び出し元の前記通信端末である呼び出し元端末と、前記呼び出し元端末に呼び出される前記通信端末である相手先端末との間で双方向に通信を行うようにする通信方法であって、前記呼び出し元端末が、ランダムアクセスにより目的とする前記相手先端末を呼び出すようにする呼び出し工程と、前記相手先端末が、前記呼び出し元端末からの呼び出しに応じて、前記呼び出し元端末に対して応答を返信する応答工程と、前記呼び出しに対する前記応答があった場合に、前記呼び出し元端末および前記相手先端末のそれぞれの通信タイミングを前記通信周期内に割り当てる通信タイミング割り当て工程と、割り当てられた前記通信タイミングのそれぞれを前記チャンネルを共用する他の通信端末に通知する通知工程と、を備え、前記呼び出し元端末と前記相手先端末とは、前記通信周期ごとであって、それぞれに対応する前記通信タイミングに基づいて送信を実行することにより双方向通信を行うことを特徴とする。

【0036】この請求項8に記載の通信方法によれば、呼び出し元端末が相手先端末からの呼び出しの応答を受けたときに、呼び出し元端末と相手先端末との両方に通信タイミングが割り当てられ、各通信端末に割り当てられた通信タイミングが通知される。呼び出し元端末と相手先端末とにおいては、それぞれに割り当てられた通信タイミングに基づいて、通信が行うようにされる。

【0037】これにより、呼び出し元端末と相手先端末との間で双方向にリアルタイムな通信を確実に行うことができるようにされる。したがって、例えば、電話やテ

レビ電話などような双方向の通話が確実にできるようにされる。

【0038】また、請求項15に記載の発明の通信方法は、1つのチャンネルを共用する複数の通信端末が、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとに通信を行うようにする通信方法であって、通信の開始に際し、通信を開始しようとする通信端末に対して通信順位を割り当てる通信順位割当工程と、割り当てられた前記通信順位を前記チャンネルを共用する他の通信端末に通知する通知工程と、前記通信順位が割り当てられた前記通信端末のそれぞれにおいて、割り当てられた前記通信順位に応じて、データの送出開始を可能とする前記チャンネルの空き時間の長さを設定する空き時間設定工程と、前記通信順位が割り当てられた前記通信端末のそれぞれにおいて、前記同一チャンネル上に、前記空き時間設定工程において設定した前記空き時間の長さと同じ長さの空きを検出した場合に、データを送出するデータ送出工程とを備えることを特徴とする。

【0039】この請求項15に記載の発明の通信方法によれば、通信順位割当工程において割り当てられた通信順位が、通知工程によりチャンネルを共用する各通信端末に通知される。そして、通信順位が割り当てられた各通信端末においては、空き時間設定工程において、自機に割り当てられた通信順位に応じて、データの送出開始を可能にする共用されるチャンネル上の空き時間の設定が行われる。

【0040】データ送出の直前において少なくとも必要となる共用する同一チャンネル上の空き時間として、例えば、送信順位が1番目の通信端末の場合には50μ秒、送信順位が2番目の通信端末の場合には100μ秒、送信順位が3番目の通信端末の場合には150μ秒というように各通信端末ごとに設定される。そして、共用する同一チャンネル上に50μ秒の空きが検出された場合には、送信順位が1番目の通信端末からデータの送信開始ができるようにされる。

【0041】また、同一チャンネル上に50μ秒の空きがあるにもかかわらず、送信順位が1番目の通信端末がデータを送信しない場合であっても、50μ秒の空き時間の検出の後、さらに50μ秒の空きが継続し、共用するチャンネル上に連続する100μ秒の空きが検出されたときには、送信順位が2番目の通信端末からデータの送信ができるようにされる。

【0042】また、これとは逆に、共用するチャンネル上に妨害波が存在するために、例えば、2番目の通信端末が、データを送出することができなかった場合にも、妨害波が消えた後で、2番目の通信端末、3番目の通信端末の順に衝突することなくデータを送信することができる。

【0043】これにより、通信システムが有する伝送要

領を有効に活用することができると共に、各通信端末は、同一チャンネルを他の通信端末と通信が衝突しないようにして共用することができる。また、外部雑音などの妨害信号が存在することにより、データの送信ができない場合であっても、妨害信号が消滅した後、送信順位を狂わせることなく、各通し端末はデータの送信を行うことができる。したがって、リアルタイムデータを確実に送信することができる。

【0044】また、請求項16に記載の発明の通信方法は、請求項15に記載の通信方法であって、前記通信順位が割り当てられた前記通信端末のそれぞれにおいて、前記通信順位が自機よりも前の通信端末が、データを送出したか否かを検出するデータ送出検出工程と、前記データ送出検出工程において、前記通信順位が自機よりも前の通信端末が、データを送出したことを検出した場合に、前記空き時間設定工程において設定した前記空き時間を、割り当てられた前記通信順位に応じて、短くするように設定し直す空き時間短縮工程とを備えることを特徴とする。

【0045】この請求項16に記載の発明の通信方法によれば、各通信端末は、データ送出検出工程において、自機よりも送信順位が早い通信端末からデータが送信されたことを検出されたときには、空き時間短縮工程において、自機に設定されている空き時間が短縮される。

【0046】例えば、前述のように、送信順位が1番目の通信端末の場合には50μ秒、送信順位が2番目の通信端末の場合には100μ秒、送信順位が3番目の通信端末の場合には150μ秒というように各通信端末ごと空き期間が設定された場合であって、送信順位が1番目の通信端末のデータ送信が終了すると、以下のように、空き時間の短縮が行われる。すなわち、送信順位が2番目の通信端末の空き時間は、100μ秒から50μ秒に短縮され、送信順位が3番目の通信端末の空き時間は、150μ秒から100μ秒に短縮される。

【0047】これにより、送信順位が先の通信端末からのデータの送信が終了したり、あるいは、妨害信号が消滅した後など、共用するチャンネルの占有が解除された直後からの空き時間を常に最短となるようにして、各通信端末からのデータの送信を行うことができる。しかも、予め割り当てられた送信順位も維持され、確実にかつ適正にデータの送信を行うことができる。

【0048】また、請求項17に記載の発明の通信方法は、請求項15に記載の発明の通信方法であって、前記チャンネルを共用する前記複数の通信端末が接続されたネットワーク中に、前記通信順位を管理する少なくとも1つの通信管理装置を設け、前記通信管理装置は、通信を開始しようとする前記通信端末が、前記通信管理装置に対して前記通信順位の割り当て要求を送信したときに、前記通信順位割当工程を実行するとともに、前記通知工程を実行することを特徴とする。

【0049】この請求項17に記載の発明の通信方法によれば、通信順位は、ネットワーク中に少なくとも1つ設けられる通信管理装置によって割り当てられるとともに、チャンネルを共用する複数の通信端末のそれぞれに対して通知される。

【0050】これにより、チャンネルを共用する通信端末のそれぞれは、各通信周期ごとに、自己に割り当てられた通信順位に応じて、自機がデータを送出する直前に必要となるチャンネルの空き時間を設定することができるようにされる。また、他の通信端末に割り当てられた通信順位に基づいて、他の通信端末がデータを送信する領域を知り、その領域以外の領域で、ランダムアクセスを行うようにすることもできるようにされる。また、通信管理装置により、通信周期の管理や、複数の通信端末に対する通信順位の割り当てを一元的に行うことができる。

【0051】また、請求項18に記載の発明の通信方法は、請求項15に記載の通信方法であって、通信を開始しようとする前記通信端末が、自己の通信順位の割り当てを自分自身で行って前記通信順位割当工程を実行するとともに、前記通知工程を実行することを特徴とする。

【0052】この請求項18に記載の発明の通信方法によれば、通信順位は、データを送信しようとするなど、通信を行うとする通信端末自身によって割り当てられるとともに、通信を行おうとする通信端末自身によってチャンネルを共用する複数の通信端末に通知される。

【0053】これにより、チャンネルを共用する通信端末のそれぞれは、各通信周期ごとに、自己に割り当てられた通信順位に応じて通信を行うようにすることができる。また、他の通信端末に割り当てられた通信順位に基づいて、他の通信端末がデータを送信する領域を知り、その領域以外の領域で、ランダムアクセスを行うようにすることもできるようにされる。また、通信周期の管理や通信タイミングの設定を行うための通信制御装置を設ける必要がない。

【0054】また、請求項19に記載の発明の通信方法は、請求項15、請求項16、請求項17または請求項18に記載の通信方法であって、割り当てられた前記通信順位に基づいて音声データや画像データなどのリアルタイムデータの通信を行うリアルタイム領域と、ランダムなタイミングでデータ通信を行うランダムアクセス領域とを、前記通信周期を2分して設けることを特徴とする。

【0055】この請求項19に記載の発明の通信方法によれば、通信周期中には、リアルタイム領域とランダム領域とが設けられる。そして、音声データや画像データなどのリアルタイムデータは、各通信周期のリアルタイム領域において、通信タイミングに基づいて送信され、例えば、コンピュータデータなどのランダムに発生するデータは、ランダムアクセス領域でランダムアクセスに

より送信するようにされる。

【0056】これにより、リアルタイムデータ、コンピュータデータなどのランダムデータの両方とも、各通信周期ごとに伝送することができるようにされる。そして、リアルタイムデータについては、各通信周期ごとに、主にリアルタイム領域において予め割り当てられた送信順位に従って確実に送信され、ランダムデータもランダムアクセス領域において、ランダムアクセスにより送信することができるようにされる。

【0057】また、請求項20に記載の発明の通信方法は、請求項19に記載の通信方法であって、割り当てられた前記通信順位に応じて、前記通信周期中に前記リアルタイム領域を順次に設定していき、前記通信周期中の残りの領域を前記ランダムアクセス領域とすることを特徴とする。

【0058】この請求項20に記載の発明の通信方法によれば、リアルタイム領域は、データを送信する通信端末に割り当てられる送信順位に基づいて通信周期中に順次に設定される。そして、各通信周期において、順次に設定されるリアルタイム領域以外の領域がランダムアクセス領域とされる。

【0059】これにより、各通信周期内に、リアルタイム領域とランダムアクセス領域とを設けて、リアルタイムデータであっても、また、ランダムであっても、1通信周期ごとに送信することができるようにされる。

【0060】また、請求項21に記載の発明の通信方法は、請求項19または請求項20に記載の通信方法であって、前記リアルタイム領域において送信されたリアルタイムデータが、正常に受信されなかった場合に、正常に受信されなかった前記リアルタイムデータを、前記ランダムアクセス領域において再送信することを特徴とする。

【0061】この請求項21に記載の通信方法によれば、例えば、正常に相手先に送信されなかったために、相手先において正常に受信できなかったリアルタイムデータは、ランダムアクセス領域で再送信するようにされる。これにより、通信順位に応じたタイミングで、リアルタイム領域において正常に送信されるべきリアルタイムデータが正常に受信されなかった場合でも、ランダムアクセス領域で再送信することにより、リアルタイムデータを目的とする相手先に確実に送信するようにすることができる。

【0062】また、請求項22に記載の発明の通信方法は、請求項15、請求項16、請求項17、請求項18、請求項19、請求項20または請求項21に記載の通信方法であって、前記チャンネルは、予め決められた同一周波数の搬送波を用いるものであり、前記チャンネルの空き時間の検出は、前記搬送波の無い場合を検出することにより行うことを特徴とする。

【0063】この請求項22に記載の発明の通信方法に



よれば、空き時間の検出は、共用するチャンネル上に、予め決められた周波数の信号が存在しない場合の連続時間を検出することにより行われる。

【0064】これにより、送信順位が自機よりも先の通信端末からのデータの送信や、妨害信号の有無を確実に検出し、共用するチャンネルに、信号が存在しない空き時間を確実に検出することができる。

【0065】また、請求項23に記載の発明の通信方法は、1つのチャンネルを共用する複数の通信端末が、他の通信端末との前記チャンネルの使用の衝突を回避しながら、一定の通信周期ごとであって、呼び出し元の前記通信端末である呼び出し元端末と、前記呼び出し元端末に呼び出される前記通信端末である相手先端末との間で双方向に通信を行うようにする通信方法であって、前記呼び出し元端末が、ランダムアクセスにより目的とする前記相手先端末を呼び出すようにする呼び出し工程と、前記相手先端末が、前記呼び出し元端末からの呼び出しに応じるときに、前記呼び出し元端末に対して応答を返信する応答工程と、前記呼び出しに対する前記応答があった場合に、前記呼び出し元端末および前記相手先端末のそれぞれの通信順位を割り当てる通信順位割当工程と、割り当てられた前記通信順位のそれぞれを前記チャンネルを共用する他の通信端末に通知する通知工程と、前記通信順位が割り当てられた前記通信端末のそれぞれにおいて、自機に割り当てられた前記通信順位に応じて、データの送出開始を可能とする前記チャンネルの空き時間の長さを設定する空き時間設定工程と、前記通信順位が割り当てられた前記通信端末のそれぞれにおいて、前記同一チャンネル上に、前記空き時間設定工程において設定した前記空き時間の長さと同じ長さの空きを検出した場合に、データを送出するデータ送出工程とを備え、前記呼び出し元端末と前記相手先端末とは、前記通信周期ごとであって、それぞれに対応する前記通信順位に応じたタイミングでデータの送信を実行することにより双方向通信を行うことを特徴とする。

【0066】この請求項23に記載の発明の通信方法によれば、呼び出し元端末が相手先端末からの呼び出しの応答を受けたときに、自己（呼び出し元端末）と相手先端末との両方に通信順位が割り当てられ、割り当てられた通信順位が、通信工程により各通信端末に通知される。

【0067】通信順位が割り当てられた各通信端末においては、データ送出の直前において少なくとも必要となる共用するチャンネル上の空き時間として、例えば、送信順位が1番目の通信端末の場合には50μ秒、送信順位が2番目の通信端末の場合には100μ秒、送信順位が3番目の通信端末の場合には150μ秒というように各通信端末ごとに設定される。そして、共用する同一チャンネル上に50μ秒の空きが検出された場合には、送信順位が1番目の通信端末からデータが送信される。

【0068】また、同一チャンネル上に50μ秒の空きがあるにもかかわらず、送信順位が1番目の通信端末がデータを送信しない場合であっても、50μ秒の空き時間の検出の後、さらに50μ秒の空きが継続し、共用するチャンネル上に連続する100μ秒の空きが検出されたときには、送信順位が2番目の通信端末からデータが送信される。

【0069】これにより、通信システムが有する伝送要領を有効に活用することができると共に、各通信端末は、同一チャンネルを他の通信端末と通信が衝突しないようにして共用することができる。また、外部雑音などの妨害信号が存在することにより、データの送信ができない場合であっても、妨害信号が消滅した後、送信順を保ちながら、各通信端末間において、双方向の通信を行うことができる。したがって、例えば、電話やテレビ電話などよりリアルタイムな双方向通信を確実に行うことができる。

【0070】また、請求項24に記載の発明の通信方法は、請求項23に記載の通信方法であって、前記通信順位が割り当てられた前記通信端末のそれぞれにおいて、前記通信順位が自機よりも前の通信端末が、データを送出したか否かを検出するデータ送出検出工程と、前記データ送出検出工程において、前記通信順位が自機よりも前の通信端末が、データを送出したことを検出した場合に、前記空き時間設定工程において設定した前記空き時間を、割り当てられた前記通信順位に応じて、短くするように設定し直す空き時間短縮工程とを備えることを特徴とする。

【0071】この請求項24に記載の発明の通信方法によれば、各通信端末は、データ送出検出工程において、自機よりも送信順位が早い通信端末からデータが送信されたことを検出されたときには、空き時間短縮工程において、自機に設定されている空き時間が短縮される。

【0072】これにより、送信順位が先の通信端末からのデータの送信が終了したり、あるいは、妨害信号が消滅した後など、共用する同一チャンネルの占有が解除された直後からの空き時間を常に最短となるようにして、通信端末間において双方向通信を行うことができる。しかも、予め割り当てられた送信順位も維持され、確実にかつ適正に双方向の通信を行うことができる。

【0073】

【発明の実施の形態】以下、図を参照しながら、この発明による通信方法、通信システム、通信装置の一実施の形態について説明する。以下に説明する実施の形態は、複数の通信装置を無線により接続するようにしてLAN（Local Area Network）を構成するようにした場合の例である。

【0074】〔第1の実施の形態〕

〔一方向の通信について〕図1は、この実施の形態のLANの構成を説明するため図である。この実施の形態に



において用いられるLANは、サーバ専用機を有さず、ネットワークに接続された各通信装置がすべて同じ地位にあるようにされる、いわゆるPeer To Peer LANの構成とされている。

【0075】図1において、ターミナル装置11、21、31、41、51のそれぞれは、パーソナルコンピュータやワークステーションなどである。このターミナル装置11、21、31、41、51のそれぞれに、この実施の形態の通信端末である無線通信ユニット(LANユニット)12、22、32、42、52が接続されて、LAN端末装置1、2、3、4、5が形成され、各LAN端末装置間で通信を行うことができるようにされている。

【0076】そして、この実施の形態のLANにおいて、LAN端末装置1、2、3、4、5は、例えば、CSMA方式などの様に、パケット伝送によりデータを送受するとともに、パケットの伝送に先立ちキャリア検出を行って、伝送路の使用の衝突を回避しながら通信を行う通信方式を用いるようにしている。

【0077】つまり、この実施の形態のLAN(ネットワーク)に接続されたLAN端末装置1、2、3、4、5のそれぞれは、パケットの送信に先立って、この実施の形態のLANにおいて、パケットの送信に用いる予め決められた周波数の搬送波(キャリア)の有無を検出する。このキャリア検出により、各LAN端末装置は、伝送路が使用中か、空いているかを検出し、伝送路が空いている場合に、パケットの送信を行うことによって、他のLAN端末装置とのパケットの送信の衝突を回避することができるようにしている。

【0078】図2は、この実施の形態の通信装置であるLANユニット12、22、32、42、52のそれぞれを説明するためのブロック図である。この実施の形態のLANユニット12、22、32、42、52のそれぞれは、図2に示すように、アンテナ201、送受信部202、インターフェース部203、コネクタ204、CPU205、ROM206、RAM207、バス208を備えたものである。

【0079】CPU205と、ROM206と、RAM207とは、この実施の形態のLANユニットの制御部210を構成する。ここで、ROM205は、プログラムや処理に必要なデータなどが記録されたものであり、RAM206は、いわゆる作業領域として用いられるものである。

【0080】そして、図2に示すように、制御部210には、バス208を通じて送受信部202、インターフェース部203が接続され、これらを制御することができるようにされている。また、コネクタ204は、この実施の形態のLANユニットとターミナル装置とを接続するためのものである。

【0081】そして、この実施の形態において、LAN

ユニットの送受信部202は、前述したように、キャリア検出を行い、例えば、制御部210と協働して、パケットの送信のタイミングを制御するとともに、送信データの変調処理や受信データの復調処理などを行う。

【0082】また、インターフェース部202は、ターミナル装置とこの実施の形態のLAN(ネットワーク)との間でデータのやり取りを可能にするためのものであり、この実施の形態の場合には、後述もするように、送信パケットの生成や受信パケットの分解などを行う機能を有するものである。

【0083】このように、ターミナル装置とLANユニットからなるこの実施の形態のLAN端末装置間でデータを送受する場合の動作を説明する。ここでは、図1において矢印が示すように、LAN端末装置2からLAN端末装置4へ、ランダムアクセスによりデータを実線伝送する場合を例にして説明する。

【0084】ターミナル装置21は、LAN端末装置4に送信しようとするデータ、および、自己のアドレス(自己ID)、送信先のアドレス(送信先ID)などの情報をLANユニット22に供給する。ターミナル装置21からのデータは、LANユニット22のコネクタ204を通じて、インターフェース部203に供給される。

【0085】インターフェース部203は、制御部210からの制御に応じて、送信先IDや自己IDなどを含むヘッダや送信すべきデータなどからなるパケットを形成して、これを送受信部202に供給する。送受信部202は、供給された送信パケットを増幅するなどの処理を行って送信用の信号を生成し、アンテナ201を通じて送信するようにする。

【0086】このとき、前述にもしたように、この実施の形態のLANユニットにおいては、例えば、送受信部201と、制御部210とにより、パケットの送信の衝突を回避するため、キャリア検出を行い、キャリア信号を受信しないことを予め検出し、伝送路が空いているときにパケットを送信する。そして、伝送路が空いていない場合には、伝送路が空くまで待ち状態となる。このように、ランダムアクセスによるパケットの送信時には、ランダムな待ち時間を要する場合もある。

【0087】そして、LAN端末装置4においては、無線伝送されてくるパケットをLANユニットのアンテナ1を通じて、受信部202が受信する。このとき、受信したパケットの送信先IDに基づいて、自己宛てのパケットだけを受信し、受信した自己宛てのパケットをインターフェース部203に供給する。インターフェース部203は、送受信部202からの自己宛てのパケットを分解し、LAN端末装置2から送信されてきたデータを抽出してコネクタ204を通じてターミナル装置41に供給する。

【0088】このように、LANユニット12、22、32、42、52のそれぞれは、無線通信によりネットワークに接続するようにされたLAN端末装置との間で通信を可能にする機能を有するものである。

【0089】そして、この実施の形態において、各LAN端末装置は、この実施の形態のLANにおいて用いられる予め決められた長さの通信周期ごとに通信を行うようにするとともに、リアルタイムデータを送信しようとするLAN端末装置には、予め決められた長さの各通信周期内において、通信タイミングを割り当てるようにする。そして、リアルタイムデータを送信するLAN端末装置は、各通信周期ごとであって、自己に割り当てられた通信タイミングでパケットを送信する。

【0090】また、コンピュータデータなどのランダムに発生するデータ（ランダムデータ）については、予め決められた長さの各通信周期内において、割り当てられた通信タイミングに基づいてリアルタイムデータを送信するため領域（リアルタイム領域）以外の領域（ランダムアクセス領域）で送信する。このように、この実施の形態において、LAN端末装置1、2、3、4、5のそれぞれは、リアルタイムデータと、ランダムデータとの両方を、同一通信周期内の異なる領域で送信するようにしたものである。

【0091】なお、この実施の形態の各LAN端末装置は、後述もするように、リアルタイムデータを伝送する場合であっても、コンピュータデータなどのランダムに発生するデータを送信する場合であっても、パケットの送信に先立って、伝送路の空きを確認し、伝送路が空いている場合にのみパケットを送信することにより、伝送路の使用の衝突を回避し、リアルタイムデータ、ランダムデータとも確実に相手先に送信することができるようにしている。

【0092】次に、この実施の形態のLANに接続されたLAN端末装置間において行われるパケットの送受などの通信処理についてより詳細に説明する。なお、以下においては、図1において矢印が示すように、LAN端末装置2がLAN端末装置4にリアルタイムデータを送信し、LAN端末装置5がLAN端末装置3にリアルタイムデータを送信する場合を例にして説明する。

【0093】図3は、この実施の形態においてのリアルタイムデータの送信時の処理を説明するための図である。この実施の形態において、LAN端末装置1は通信周期を管理する通信管理装置（制御局）としての役割を有するものである。以下、この明細書においては、通信管理装置あるいは通信制御装置と呼ばれる通信端末を制御局と呼ぶことにする。

【0094】そして、音声データなどのリアルタイムデータを送信しようとするLAN端末装置2と、LAN端末装置5とのそれぞれは、図3の上部左側に示すように、通信タイミングの割り当て要求を形成し、これを制

御局として動作することができるようになされたLAN端末装置1に送信する。

【0095】LAN端末装置1は、通信タイミングの割り当て要求を受信すると、受信した割り当て要求に応じて、LAN端末装置2と、LAN端末装置5とのそれぞれに通信タイミングを割り当てる。この実施の形態においては、通信タイミングとして、通信周期内においての送出順序を割り当てるようにする。

【0096】この実施の形態においては、LAN端末装置2がLAN端末装置5よりも先に割り当て要求を送信したため、LAN端末装置1は、LAN端末装置2に対して、各通信周期内において、第1番目にリアルタイムデータを送信するようにする通信タイミングを割り当て、LAN端末装置5に対しては、各通信周期内において、第2番目にリアルタイムデータを送信するようにする通信タイミングを割り当てる。

【0097】そして、LAN端末装置1は、LAN端末装置2と、LAN端末装置5とに割り当てた通信タイミングを示す情報を含む先頭タイミング信号を形成する。この先頭タイミング信号は、図3において、LAN端末装置1から左右に別れる矢印によって示すように、予め決められた長さの通信周期の先頭、あるいは、その先頭の直前において、この実施の形態のLANに接続されたすべてのLAN端末装置に送信される。

【0098】つまり、先頭タイミング信号は、通信周期を決めるためのパケットであり、1通信周期ごとに、この実施の形態のLANに接続された各LAN端末装置に送信するようにされるものである。これにより、通信タイミングの割り当てを要求したLAN端末装置だけでなく、この実施の形態のLANに接続されたすべての通信端末に対して、各通信周期の先頭タイミングと、要求元のLAN端末装置に対して割り当てた通信タイミングを示す情報とが通知される。このように、この実施の形態のLANにおいては、制御局を設けることにより、ネットワークの効率的な運用をおこなうことができるようにしている。

【0099】そして、通信タイミングが割り当てられたLAN端末装置2、LAN端末装置5のそれぞれは、先頭タイミング信号によってその先頭位置（先頭タイミング）が示される通信周期内において、自己に割り当てられた通信タイミングに基づいて、リアルデータを目的とする送信先（相手先）に送信するようにする。この場合、パケットの送信に先立って、キャリア検出を行い、伝送路が空いている場合に、パケットを送信するようにする。

【0100】そして、キャリア検出の結果、伝送路が空いていた場合には、図3に示すように、通信タイミングとして第1番目が割り当てられたLAN端末装置2が、各通信周期内のリアルタイム領域の初め（第1番目）にリアルタイムデータをLAN端末装置4に送信するよう

にする。次に、通信タイミングとして、第2番目が割り当てられたLAN端末装置5が、各通信周期内のリアルタイム領域において、LAN端末装置2がリアルタイムデータを送信した後（第2番目）にリアルタイムデータをLAN端末装置3に送信するようにする。

【0101】そして、図3に示すように、各通信周期の先頭においては、通信タイミングを示す情報を含む先頭タイミング信号が各LAN端末装置に送信されるので、先頭タイミング信号によって示される各通信周期ごとのリアルタイム領域において、先頭タイミング信号に含まれる通信タイミングを示す情報に基づいて、繰り返しリアルタイムデータのバケットの送信をおこない、リアルタイムデータが各通信周期ごとに定期的に送信するようにされる。

【0102】なお、この実施の形態において、1通信周期の長さは予め決められている。この1通信周期の長さは、例えば、同じネットワークに接続されるLAN端末装置の数や、リアルタイムデータやランダムなデータの送信の割合などの各種の情報に応じて、そのLAN（ネットワーク）において、最も適切な長さとなるようにされる。

【0103】また、この実施の形態においては、通信タイミングの割り当て要求に応じて、通信タイミングを割り当てることにより、各通信周期中に順次にリアルタイム領域を確保するようにし、各通信周期中において、リアルタイム領域を確保するようにした残りの部分をランダムアクセス領域として用いるようにする。この場合には、リアルタイムデータを送信するLAN端末装置の数に応じて、リアルタイム領域、ランダムアクセス領域とも1通信周期内において可変となる。

【0104】そして、例えば、リアルタイムデータを送信するために各LAN端末装置のLANユニットにおいて形成されるバケットの長さが、すべてのLANユニットにおいて同じになる場合には、前述のように、第1番目、第2番目というように、通信周期内においての割り当て順序だけを要求元のLAN端末装置に割り当てれば、通信タイミングの割り当てを受けたLANユニットのそれぞれは、各通信周期内においての自己の送信タイミングを確実に知ることができる。

【0105】つまり、通信タイミングとして、第1番目が割り当てられたLAN端末装置は、先頭タイミング信号直後が、自己に割り当てられた送信タイミングであると認識することができる。また、第2番目以降の通信タイミングが割り当てられた各LAN端末装置は、例えば、自己に割り当てられた通信タイミング、この場合には順序情報と、1バケット当たりの長さを掛け合わせれば、1通信周期の先頭からの自己の通信タイミングを検出することができる。

【0106】このように、制御局としてのLAN端末装置1からの情報によって、同じLAN（ネットワーク）

に接続されたLAN端末装置のそれぞれは、通信周期の先頭位置と、自己をも含めたLAN端末装置のバケットの送出タイミングを知ることができる。これらの情報を基に、各通信周期の先頭位置から確保するようにされるリアルタイム領域がどこまでであるか、すなわち、ランダムアクセス領域がどこから始まるかをも知ることができる。

【0107】もちろん、各LAN端末装置が、送信するリアルタイムデータの種類や送信すべきリアルタイムデータの量などに応じて、形成するバケットの長さを変えるようにすることもできる。この場合には、例えば、各LAN端末装置から、自己が形成するバケットの長さをも割り当て要求とともにLAN端末装置1に送信し、LAN端末装置1を通じて、送信するバケットの長さをも各LAN端末装置に通知することにより、各LAN端末装置の通信タイミング、リアルタイム領域の終了位置などを正確に検知することができる。また、各LAN端末装置が、自己が形成するバケットの長さを他のLAN端末装置に通知するようにしてもよい。

【0108】この場合には、通信タイミングが割り当てられたLAN端末装置が、実際にどこからどこまでの領域においてリアルタイムデータを送信するかを各LAN端末装置が正確に知ることができる。また、通信タイミングと、バケットの長さなどに基づいて、各LAN端末装置は、通信タイミングに応じてリアルタイムデータを送信するリアルタイム領域がどこまでで、ランダムアクセス領域がどこから始まるかを知ることができる。

【0109】このように、リアルタイムデータは、通信タイミングに基づいて、各通信周期ごとのリアルタイム領域において確実かつ正確に送信することができるようにされるとともに、ランダムアクセス領域において、コンピュータデータなどのランダムなデータをも伝送することができるようにされる。つまり、1つの通信周期内にリアルタイム領域と、ランダムアクセス領域との両方を設けることにより、リアルタイムデータとランダムデータとの両方を確実かつ正確に送受することができるようにしている。

【0110】なお、この実施の形態においては、例えば、リアルタイムデータの送信が完了したり、あるいは、LANユニットのユーザによりリアルタイムデータ送信の終了が指示された場合などには、送信完了指示、送信終了指示などがLAN端末装置2、LAN端末装置5からLAN端末装置1に供給される。これに応じて、LAN端末装置1は、通信タイミングの割り当てを解除するようにして、先頭タイミング信号から、送信完了指示、送信終了指示など送信してきたLAN端末装置に割り当てた通信タイミングを示す情報が削除される。

【0111】このようにすることによって、実際にリアルタイムデータの送信を行っているLAN端末装置に対する通信タイミングを示す情報だけが先頭タイミング信

10

20

30

40

50

号に含むようにされる。もちろん、この場合、通信タイミングの割り当てをし直すことにより、リアルタイム領域と、ランダムアクセス領域とを効率よく設定することもできる。

【0112】図4、図5は、この実施の形態においてのLANユニット22、LANユニット52からのパケットの送信について説明するための図である。LAN端末装置2のLANユニット22と、LAN端末装置5のLANユニット52は、制御局として動作するLAN端末装置1からの先頭タイミング信号(図4A)を受信し、この先頭タイミング信号に含まれる自己に割り当てられた通信タイミングを示す情報を抽出して、まず自己の通信タイミングを知る。

【0113】この実施の形態においては、前述もしたように、LAN端末装置2には第1番目、LAN端末装置5には、第2番目という通信タイミングが割り当てられている。そして、LANユニット22は、ターミナル装置21からのデータに応じて形成したパケットを、自己に割り当てられた第1番目というタイミングで送信するようにするが、送信に先立って、まずキャリア検出を行って伝送路の空きを確認し、伝送路が空いている場合に、図4Bに示すように、リアルタイムデータを送信するためのパケットを送信する。

【0114】同様に、LAN端末装置5のLANユニット52は、ターミナル装置51からのデータに応じて形成したパケットを自己に割り当てられた第2番目というタイミングで送信するようにするが、送信に先立って、キャリア検出を行って伝送路の空きを確認し、伝送路が空いている場合に図4Cに示すように、リアルタイムデータから送信するためのパケットを送信する。このようにして、通信タイミングが割り当てられた各LAN端末装置は、自己に割り当てられた通信タイミングに基づいて送信するようにされる。

【0115】そして、この実施の形態において、制御局はLAN端末装置1だけであり、このLAN端末装置1が、各LAN端末装置に対して通信タイミングを割り当てるので、同じ通信タイミングが、複数のLAN端末装置に割り当てられるなどという重複割り当てが行われることはない。

【0116】したがって、リアルタイムデータを送信するためのパケットを、自己に割り当てられた通信タイミングに応じたタイミングで送信する場合には、この実施の形態のLANに接続された他のLAN端末装置とのパケットの送信が衝突することはない。しかしながら、この実施の形態のLANにおいて用いられる搬送波の周波数と同じ周波数の妨害信号が存在する場合もあると考えられる。

【0117】そこで、前述のように、キャリア検出を行って、伝送路の空きを確認することにより、妨害信号などが存在することもなく、伝送路が空いており、確実に

パケットを送信できる場合にのみパケットを送信するようにしている。

【0118】図5は、この実施の形態において、LAN端末装置2が、自己の割り当てられた通信タイミングに応じてパケットを送信しようとしたときに、妨害信号が存在していた場合について説明するための図である。

【0119】図5Bに示すように、各通信周期の先頭付近には、妨害信号が発生している。このため、LAN端末装置2のLANユニット22は、図5Bにおいて、時点T1、T2が示す先頭タイミング信号の直後(各通信周期内の初め(第1番目))のタイミングにおいては、妨害信号が存在するために、LANユニット22はパケットを送信しない。この場合、LANユニット22は、キャリア信号の検出を繰り返すことによって、妨害信号が消滅し、伝送路が空いたことを検出した後、即座に、図5Cに示すようにパケットを送信する。

【0120】また、LANユニット52は、LANユニット22からのパケットの送信が遅れたために、妨害信号がなかったとした場合の自己に割り当てられた通信タイミングにおいてはパケットを送信することはできない。しかし、LANユニット52もキャリア検出を行って、伝送路の空きを検出するので、LANユニット22からパケットが送信された後、伝送路の空きを検出したら即座に、図5Dに示すようにパケットを送信する。

【0121】このように、このLAN(ネットワーク)に接続された各LAN端末装置は、キャリア検出を行うことによって、伝送路の空きを検出し、確実にパケットを送信することができる場合にのみパケットを送信する。これにより、この実施の形態のLANの信頼性を高めることができる。また、キャリア検出を行って、伝送路の空きを検出したら最小の間隔でパケットの送信を行うので、キャリア検出によりパケットの送信が遅れることもなく、確実にかつ迅速にパケットの送信を行うことができる。

【0122】そして、この実施の形態のLANに接続されているLAN端末装置は、コンピュータデータなどのいわゆるランダムデータは、図4、図5に示したように、各通信周期内において、通信タイミングに応じてリアルタイムデータを送信するリアルタイム領域RL後のランダムアクセス領域RMにおいて送信するようにする。

【0123】テキスト形式のメッセージや、プログラムなどのコンピュータデータ(ランダムデータ)を送信する場合、これらは、音声データなどのリアルタイムデータとは異なり、リアルタイム性はあまり問題にならない。したがって、確実に相手先に送信し、相手先において使用者が必要な時に利用することができればよい。

【0124】そこで、ランダムデータについては、ランダムアクセス領域RMにおいて送信することにより、リアルタイムデータの送信を妨害することもなく、かつ、

ランダムデータについても、確実に相手先に送信することができる。

【0125】なお、リアルタイム領域にランダムアクセスの信号（妨害信号）が混入していたために、リアルタイムデータの送信待ちとなった場合であっても、リアルタイムデータの正常な送信を続行するために、送出タイミング（送出順序）に応じた優先順位を付けるようにする。そして、この優先順位に応じて、妨害信号消滅後のリアルタイムデータの送信を続行させるようにすることもできる。

【0126】次に、図6のフローチャートを参照しながら、リアルタイムデータを送信するLAN端末装置の動作について説明する。図6のフローチャートに示す処理は、リアルタイムデータを送信しようとするLAN端末装置において、通信タイミングの割り当て要求を制御局としてのLAN端末装置1に送信した後に行われる処理であり、前述した例においてのLAN端末装置2、LAN端末装置5において実行される処理である。

【0127】すなわち、通信タイミングの割り当て要求を受信したLAN端末装置のLANユニット22は、図6に示す処理を開始し、まず、制御局としてのLAN端末装置1から先頭タイミング信号が送信されてきたか否かを判別し（ステップS101）、先頭タイミング信号を検出するまで、待ち状態となる。

【0128】ステップS101の判別処理において、先頭タイミング信号を送信されてきたと判別したときには、先頭タイミング信号に含まれる通信タイミングを示す情報に基づいて、自己に割り当てられた通信タイミングを検知し、自己に割り当てられた通信タイミングになるまでパケットの送信の順序待ちを行う（ステップS102）。

【0129】そして、自己に割り当てられた通信タイミングになったときには、キャリア検出を行って、パケットを送信する伝送路が空いているか否かを判別する（ステップS103）。ステップS103の判別処理において、伝送路が空いていないと判断した場合には、このステップS103の判別処理を繰り返し、伝送路が空くまで待つ。ステップS103において、搬送波が検出されずに、伝送路が空いていると判別したときには、リアルタイムデータを送信するために形成されたパケットを送信する（ステップS104）。

【0130】この実施の形態においては、ステップS104の処理により、リアルタイムデータを送信するためのパケットが送信された後、メインの処理ルーチンに戻るようになれるが、目的とするリアルタイムデータの全部が送信されていないときには、この図6に示す処理を繰り返し、各通信周期のリアルタイム領域ごとであって、自己に割り当てられた通信タイミングでパケットの送信を行う。これにより、リアルタイムデータをパケット伝送により確実にかつ正確に目的とする相手先に送信

することができる。

【0131】[リアルタイムデータの再送について]とここで、各通信周期内のリアルタイム領域において送信したパケットが、例えば、妨害信号の影響を受けるなどして、相手先に到達しないなどのことが発生する場合もあると考えられる。このため、この実施の形態において、各LAN端末装置は、自分から送信したパケットが正常に相手先に送信されなかった場合、すなわち、相手先において正常に受信されなかった場合には、そのパケットを再送信する。

【0132】図7は、この実施の形態において行われるパケットの再送信について説明するための図である。この場合にも、LAN端末装置2からLAN端末装置4へリアルタイムデータを送信するとともに、LAN端末装置5からLAN端末装置3へリアルタイムデータを送信する場合を例にして説明する。

【0133】前述したように、LAN端末装置1から先頭タイミング信号によりその先頭が示される各通信周期ごとに、先頭タイミング信号に含まれる自己に割り当てられた通信タイミングとに基づいて、図7B、図7Cに示すように、LAN端末装置2、LAN端末装置5のそれぞれは、目的とするLAN端末装置4、LAN端末装置3にパケット（リアルタイムデータ）を送信する。

【0134】そして、前述もしたように、各LAN端末装置は、先頭タイミング信号に含まれる各LAN端末装置に割り当てられた通信タイミングやパケットの長さなどに基づいて、リアルタイム領域の大きさを知ることができる。そして、LAN端末装置4のLANユニット42は、LAN端末装置2のLANユニット22からの呼び出し信号などに基づいて、本来送信されてくるはずのパケットがリアルタイム領域内において送信されてこなかった場合には、これを検出することができるようにされている。

【0135】そして、LANユニット42が、LANユニット22から本来送信されてくるはずのパケットが送信されてこなかったことを検出した場合には、自己宛てのパケットが送信されてくるはずのリアルタイム領域RLと同じ通信周期に属するランダムアクセス領域RMにおいて、図7Dに示すように、パケットが送信されてこないことを通知する不達通知を形成し、これをLANユニット22に送信する。

【0136】そして、自己宛ての不達通知を受信したLANユニット22は、即座にキャリア検出を行って、ランダムアクセス領域内において伝送路の空きを検出し、直前のリアルタイム領域において送信したパケットを再度、ランダムアクセス領域において再送する。このため、この実施の形態のLANユニット22は、少なくとも、1通信周期ごとに、その通信周期のリアルタイム領域において送信したパケットを保持し、再送信に備えるようにしている。

【0137】このように、この実施の形態において、各通信周期内のリアルタイム領域において送信したパケットが正常に送信されなかった場合、すなわち、送信したパケットが、相手先において正常に受信されず、その相手先から不達通知が送信されてきた場合には、その受信されなかったべきリアルタイムデータは、同じ通信周期内のランダムアクセス領域において、ランダムアクセスにより再送信される。

【0138】したがって、リアルタイムデータを送信するパケットが正常に受信されなかった場合であっても、リアルタイムデータのリアルタイム性を害することなく、再送信することができるので、リアルタイムデータの品位品質を劣化させることもないようにすることができる。

【0139】〔双方向の通信について〕前述の実施の形態においては、LAN端末装置2からLAN端末装置4へ、あるいは、LAN端末装置5からLAN端末装置3へというように、一方向にデータを送信する場合を例にして、この発明による通信方法、通信システム、通信端末について説明した。しかし、例えば、電話やテレビ電話などのように、双方向通信を行う場合にこの発明を適用することもできる。以下において、双方向通信の場合について説明する。

【0140】双方向通信を行う場合にも、図1、図2を用いて説明した、この実施の形態においてのLAN（ネットワーク）、ターミナル装置とLANユニットからなるLAN端末装置を用いるものとし、図1、図2をも参照しながら説明する。つまり、双方向の通信を行うといっても、図1、図2を用いて前述したLANやターミナル装置、LANユニットの構成が変わるものではない。

【0141】図8は、双方向通信を行う場合のこの実施の形態のLANに接続されたLAN端末装置の動作について説明するための図である。この図8は、LAN端末装置2とLAN端末装置4との間で双方向通信を行う場合の例であり、LAN端末装置2からLAN端末装置4を呼び出す場合の例である。

【0142】LAN端末装置2のターミナル装置21を通じて受け付けた使用者（ユーザ）からのLAN端末装置4に対する通信要求（呼び出し要求）は、LANユニット22のコネクタ204を通じてLANユニット22のインターフェース部203に供給される。図8において最上段部分に示すように、インターフェース部203は、LAN端末装置4への呼び出し信号を形成し、これを送受信部202、アンテナ201を通じて、LAN端末装置4に送信する。

【0143】LAN端末装置4のLANユニット42は、アンテナ201、送受信部202を通じて、自己宛ての呼び出し信号を受信すると、これをインターフェース部203、コネクタ201を通じて、ターミナル装置41に供給する。そして、ターミナル装置41は自己

への呼び出し信号に応じて、例えば、ベルを鳴らしたり、ターミナル装置に設けられたあるいは接続されたディスプレイにメッセージを表示するなどして、呼び出しがあることをユーザに通知する。

【0144】ターミナル装置41に対してユーザが、LAN端末装置2から供給された呼び出しに回答する操作を行うと、ターミナル装置41からLANユニット42に呼び出しに回答するようにする指示情報が供給される。この指示情報に基づいて、LANユニット42のインターフェース部203は、LANユニット22に返信する応答（応答情報）を形成し、これを送受信部202、アンテナ201を通じてLAN端末装置2のLANユニット22に送信する。

【0145】LAN端末装置2のLANユニット22は、LAN端末装置4のLANユニット42から応答を受けると、自己（LAN端末装置2）と、LAN端末装置4との双方に通信タイミングを割り当てるようにするための割り当て要求を形成し、これを制御局として動作するLAN端末装置1に対して送信する。

【0146】この割り当て要求に応じて、LAN端末装置1は、各通信周期内においての送出順序を通信タイミングとしてLAN端末装置2、4に割り当てる。この例において、LAN端末装置1は、呼び出し元のLAN端末装置2には各通信周期内の1番目にデータを送信するようにする通信タイミングを割り当てる。また、LAN端末装置1は、相手先のターミナル装置4には各通信周期内の2番目にデータを送信するようにするデータ伝送タイミングを割り当てる。

【0147】そして、LAN端末装置1は、前述の1方向の通信の場合と同様に、予め決められた長さの通信周期の先頭ごとに、通信タイミングを示す情報を含む先頭タイミング信号を、この実施の形態のLANに接続された複数のLAN端末装置の全部に送信する。

【0148】そして、LAN端末装置1からの先頭タイミング信号により、各LAN端末装置は、各通信周期の先頭と、各LAN端末装置に割り当てられた通信タイミングとを知り、各通信周期内において、自己に割り当てられた通信タイミングで自己からのリアルタイムデータを送信するようにする。

【0149】したがって、図8に示すように、LAN端末装置1からの先頭タイミング信号が各LAN端末装置に送信された場合、通信タイミングとして、通信周期内の第1番目にリアルタイムデータを送信するように送出順序が割り当てられたLAN端末装置2のLANユニット22から、各通信周期内において、先頭直後の第1番目のタイミングで音声データなどのリアルタイムデータがLAN端末装置4に送信される。

【0150】また、通信タイミングとして、通信周期内の2番目にリアルタイムデータを送信するように送出順序が割り当てられたLAN端末装置4のLANユニット

42から、各通信周期内において、LAN端末装置2の次のタイミングである第2番目のタイミングで音声データなどのリアルタイムデータがLAN端末装置2に送信される。

【0151】そして、LAN端末装置4においては、LAN端末装置2からのリアルタイムデータである音声データがリアルタイムに再生されて聴取することができるようにされ、LAN端末装置2においては、LAN端末装置4からのリアルタイムデータである音声データがリアルタイムに再生されて聴取することができるようにされる。

【0152】そして、図8に示すように、各通信周期毎に通信管理装置としてのLAN端末装置1から供給される先頭タイミング信号に基づいて、LAN端末装置2と、LAN端末装置4との間で、交互に音声データなどのリアルタイムデータの送受が、各通信周期のリアルタイムにおいて繰り返すようにされ、リアルタイムに通信を行うことができるようにされる。

【0153】また、この例のLAN端末装置2、LAN端末装置4以外の通信端末も、通信タイミングの割り当てを受けることにより、リアルタイム領域において、リアルタイムデータの送受を行うことができるようにされる。また、コンピュータデータなどのランダムデータは、前述の単方向の通信の場合と同様に、各通信周期内のランダムアクセス領域において、ランダムアクセスにより送信するようにすることができる。

【0154】また、この双方向の場合にも、リアルタイム領域で送信したリアルタイムデータが、正常に送信できなかった場合には、そのリアルタイム領域の後のランダムアクセス領域において再送信することにより、リアルタイムデータを確実に送信することができる。

【0155】このリアルタイムデータの再送信は、前述の単方向の通信の場合と同様に、LAN端末装置2から送信されてくるはずのパケットが送信されてこないことをLAN端末装置4が検出したときに、LAN端末装置4がLAN端末装置2に受信するはずのリアルタイムデータが受信できなかったリアルタイム領域の直後のランダムアクセス領域において不達通知を送信するようにする。

【0156】LANユニット2は、例えば、直前のリアルタイム領域において送信したリアルタイムデータ(パケット)を保持するようしておき、不達通知を受信した場合に、その直前のリアルタイム領域で送信した現在保持しているリアルタイムデータ(パケット)を再送信するようにすればよい。

【0157】このように、双方向に通信を行う場合であっても、割り当てられた通信タイミングでリアルタイムデータを送信するためのリアルタイム領域と、ランダムデータを送信するためのランダムアクセス領域とを設けることによって、リアルタイムデータをリアルタイム性

を損なうことなく確実かつ正確に送受することができるようにすることができる。また、ランダムデータもランダムアクセス領域において送受することができる。

【0158】また、リアルタイムデータを送信しようとする場合であっても、ランダムデータを送信しようとする場合であっても、キャリア検出を行って、伝送路の使用の衝突を回避することができるので、例えば、ランダムアクセスしか行わないLAN端末装置が接続された場合であっても、その装置と共存することができる。これは、前述した単方向の通信の場合にも言える。

【0159】なお、前述の第1の実施の形態においては、通信タイミングを割り当てることによりリアルタイム領域を順次に通信周期中に設定し、リアルタイム領域が設定された通信周期中の残りの部分をランダムアクセス領域となるようにしたがこれに限るものではない。

【0160】1通信周期中においてのリアルタイム領域と、ランダムアクセス領域の割合を予め設定するようにしてもよい。例えば、1通信周期の3分の2をリアルタイム領域、1通信周期の3分の1をランダムアクセス領域というように予め設定するようにしてもよい。また、リアルタイム領域とランダムアクセス領域とを1通信周期中に交互に設定するようにすることもできる。

【0161】また、前述の実施の形態においては、LAN端末装置1が通信管理装置(制御局)として動作するものとして説明した。しかし、通信管理装置は、例えば、どのLAN端末装置にも電源が投入されておらず、ネットワークにLAN端末装置が接続されていない状態のときに、最初に電源を投入して、最初にネットワークに接続するようにしたLAN端末装置を通信管理装置とし動作させるようにしてもよい。

【0162】この場合、同じネットワークに接続される複数のLAN端末装置としての通信端末のそれぞれは、通信管理装置としての機能を備え、通信管理装置として動作することができるようにしておけばよい。もちろん、通信管理装置となったLAN端末装置自身も、データの送受を行うこともできるようにされる。

【0163】これは、前述した実施の形態においても同じであり、通信管理装置として動作するLAN端末装置1は、自分からリアルタイムデータやランダムデータを送信したり、双方向にデータを送受し合うことができるものである。この場合には、例えば、LAN端末装置1が、自分自身で自分自身の通信タイミングを設定し、他の通信端末に通知するようにすればよい。

【0164】また、通信管理装置としてのみ動作する専用サーバ装置をネットワーク中に設け、この専用の通信管理装置によって、複数の通信御端末の通信を制御するようにしてもよい。

【0165】また、通信を行おうとする通信端末自身が、自分自身で自己に通信タイミングを割り当て、この割り当てた通信タイミングを、同じLANに接続された

複数の通信端末のそれぞれに通知して、自己の通信タイミングを確定するようにすることもできる。この場合には、通信周期の先頭は、各通信端末のそれぞれが共通の時間を管理するようにし、この共通の時間を基準として通信周期を特定するようにしたり、ネットワークへの接続時において、通信周期について各通信端末との間で同期をとるようにするなど、各種の方法を用いることができる。

【0166】[第2の実施の形態] 前述の第1の実施の形態においては、各LAN端末装置が、キャリア検出によって伝送路の使用の衝突を回避しながらも、キャリアが存在しないときには、各LAN端末装置ごとに通信周期内に固定的に予め割り当てられる送信タイミングでリアルタイムデータを送信し、また、各通信周期内において、送信タイミングが割り当てられていない区間において、ランダムアクセスを行う方法を説明した。

【0167】しかし、第1の実施の形態において説明した方法では、伝送路に妨害信号が混入するなどして、割り当てられた送信タイミングでパケットを送信できないLAN端末装置が発生すると、そのLAN端末装置以降のLAN端末装置間で、伝送路の使用の衝突を完全に防止できない場合がある。

【0168】図1を用いて前述した第1の実施の形態のLANシステムにおいて、例えば、図9に示すように、LAN端末装置2には、通信周期内の1番目の送信タイミングであるタイミングt1が割り当てられ、LAN端末装置5には、通信周期内の2番目の送信タイミングであるタイミングt2が割り当てられたとする。

【0169】この図9に示す例の場合には、キャリアが検出されず、伝送路が空いている場合には、LAN端末装置2のLANユニット22からは、図9Bに示すように、各通信周期のタイミングt1においてパケットが送出され、LAN端末装置5のLANユニット52からは、図9Bに示すように、各通信周期のタイミングt2においてパケットが送出される。

【0170】しかし、図10に示すように、先頭タイミング信号(図10A)が送出された直後において、伝送路に妨害信号(図10B)が混入してしまった場合には、LAN端末装置2のLANユニット22は、キャリア検出により、伝送路が空いていないことを検知するので、伝送路が空くまで待ち状態となる。

【0171】そして、LANユニット22において、伝送路の空きが検出され、パケットを送信しようとした時点が、図10C、Dに示すように、LAN端末装置5に割り当てられた送信タイミングt2と同じタイミングになってしまった場合には、LAN端末装置2から送出されるパケットと、LAN端末装置5から送出されるパケットとが衝突してしまう。

【0172】また、この図10の例の場合には、少しのタイミングのずれで、LAN端末装置5からのパケット

が、LAN端末装置2からのパケットよりも早く伝送路に送出されてしまい、パケットの送出順序が乱れてしまう可能性がある。この場合には、リアルタイムデータの適正な送受が行えなくなる。

【0173】そこで、この第2の実施の形態においては、伝送路の使用の衝突を確実に防止し、複数のLAN端末装置からのパケットの送出順序を適正に保つことによって、リアルタイムデータを確実に送受することができるようになっている。以下、この第2の実施の形態について詳細に説明する。

【0174】図11は、この第2の実施の形態のLANの構成を説明するため図である。この第2の実施の形態のLANもまた、図1を用いて前述した第1の実施の形態の場合のLANシステムと同様に、サーバ専用機を有さず、ネットワークに接続された各通信装置がすべて同じ地位にあるようにされる、いわゆるPeer To Peer LANの構成とされている。

【0175】そして、各LAN端末装置1～5は、前述した第1の実施の形態のLAN端末装置1～5と同様に、パーソナルコンピュータなどのターミナル装置11、21、31、41、51と、各ターミナル装置に対応して、この実施の形態の通信端末である無線通信ユニット(LANユニット)13、23、33、43、53とが設けられたものである。

【0176】これらLAN端末装置1～5により形成されるこの第2の実施の形態のLANシステムは、前述した第1の実施の形態のLANシステムと同様に、各LAN端末装置1～5が、予め決められた周波数の搬送波を用い、1つの伝送路を共用して、パケット伝送により各種のデータを伝送する。

【0177】このため、この第2の実施の形態においても、後述もするが、各LAN端末装置に接続されるLANユニット13、23、33、43、53のそれぞれは、パケットの送信に先立って、キャリア検出を行うことにより、伝送路の使用の衝突を回避することができるものである。

【0178】図12は、この第2の実施の形態のLANユニット13、23、33、43、53を説明するためのブロック図である。すなわち、この第2の実施の形態において、LANユニット13、23、33、43、53のそれぞれは、図12に示す構成を有している。

【0179】図12に示すように、この第2の実施の形態のLANユニット13、23、33、43、53のそれぞれは、アンテナ301、無線信号の受信部302、無線信号の送信部303、キャリア空き時間検出部(図12においては、空き時間検出部と記載。)304、インターフェース部305、コネクタ306、CPU311、ROM312、RAM313、バス314を備えたものである。

【0180】バス314を通じて接続されたCPU31



1と、ROM312と、RAM313とは、この第2の実施の形態のLANユニットの制御部310を構成する。ここで、CPU311は、中央演算処理装置、ROM312は、プログラムが記憶された読み出し専用メモリ、RAM313は、作業領域などとして用いられる一時記憶用のランダムアクセスメモリである。

【0181】制御部310は、前述した第1の実施の形態のLANユニットの制御部210と同様に、バス314を通じて、受信部302、キャリア空き時間検出部304、インターフェース部305と接続され、これらを制御することができるものである。また、制御部310は、後述する受信部302が受信したデータのうち必要なデータを受信部302から取得したり、インターフェース部305を通じて、ターミナル装置からの制御情報の供給を受けることができるものである。

【0182】受信部302は、アンテナ301を通じて受信した受信パケットを復調してインターフェース部305に供給したり、復調した受信パケットからLANユニットの制御に必要となるデータなどを抽出して制御部310に供給するものである。また、送信部303は、

【0183】キャリア空き時間検出部304は、受信電力を監視することにより伝送路上の無線信号の有無を検出するようにし、伝送路上に一定時間以上の空きを検出したときに送信部303を制御して、送信パケットを送信するようにするものである。すなわち、キャリア空き時間検出部304は、送信パケットの送信タイミングを制御するデータ送出制御手段としての機能を有するものである。

【0184】また、インターフェース部305は、前述した第1の実施の形態のLANユニットのインターフェース部202と同様に、ターミナル装置と、この第2の実施の形態のLAN（ネットワーク）との間でデータのやり取りを可能にするためのものであり、送信パケットの生成や受信パケットの分解などを行う機能を有するとともに、ターミナル装置からの制御情報を制御部310に供給することができるものである。また、コネクタ306は、LANユニットとターミナル装置とを接続するためのものである。

【0185】このように、ターミナル装置とLANユニットからなるこの第2の実施の形態のLAN端末装置間でデータを送受する場合の動作を説明する。まず、ランダムアクセスによりデータを無線伝送する場合の動作を、図11において、LAN端末装置2からLAN端末装置4へデータを無線伝送する場合を例にして説明する。

【0186】図11において、LAN端末装置2からLAN端末装置4へランダムアクセスによりデータを送信

する場合には、まず、ターミナル装置21からLANユニット23に対して送信指示およびLAN端末装置2のアドレス（自己ID）と、送信先のアドレス（送信先ID）などの必要な情報が付加された送信データが供給される。

【0187】LANユニットに供給された送信指示は、インターフェース部305を通じて制御部310に供給される。制御部310は、送信指示が供給されると、インターフェース部305を制御して、ターミナル装置21からの送信データに応じた送信パケットを形成させる。

【0188】同時に、制御部310は、伝送路の使用の衝突を回避するために、送信パケットの送信に先立って確認するようにする（確保するようにする）伝送路上のキャリア空き時間を指定する。このキャリアの空き時間は、LANユニットからのパケットの送出直前に、先に伝送路上に送出されたパケットの送信終了時点と、当該LANユニットから送出するパケットとの間の時間間隔を示すものである。このキャリア空き時間が短いほど、他のLAN端末装置から先に伝送路に送出されたパケットの直後に自機からのパケットの送出が可能となる。

【0189】そして、キャリア空き時間検出部304は、前述もしたように、受信電圧を監視することにより、伝送上の空きを検出し、先に送出されたパケットの送出終了時点から、伝送路が空いている時間をカウントし、上述のように、制御部310により設定された空き時間分の空きを検出した場合には、伝送路は空いている状態であると判断し、送信部303を制御して、インターフェース部305において形成した送信パケットを送信部303、アンテナ301を通じて伝送路に送出する。これにより、LAN端末装置2からの送信パケットが、LAN端末装置4に送信される。

【0190】LAN端末装置4のLANユニット43は、自機のアドレスを送信先IDとして有するパケットのみを受信し、これをLANユニット43のインターフェース部305に供給する。インターフェース部305は、受信部302からの受信パケットを分解し、コンピュータデータなどの主情報をコネクタ306を通じてターミナル装置41に供給する。これにより、LAN端末装置2からのデータが、LAN端末装置4に供給され、LAN端末装置4のLAN端末装置41において利用可能となる。

【0191】このように、パケットの送信に先立って、キャリア検出を行うので、ランダムな待ち時間を要する場合があるものの、コンピュータデータなどのランダムデータの送信は全く問題なく行うことができる。しかし、このままでは、音声や動画像などの定期的な伝送を行わなければならないリアルタイムデータの伝送を行うことができない。また、図9、図10を用いて前述したように、送出タイミングを固定的に割り当てただけで

は、伝送路の使用の衝突を確実に防止することができない場合がある。

【0192】そこで、この第2の実施の形態においては、リアルタイムデータを送出するLAN端末装置に対してリアルタイムデータを送出する通信順位を予め割り当て、パケット送出時においては伝送路の空きを検出しながらも、予め割り当てられた通信順位に応じた通信順序を乱すことなくリアルタイムデータのバケットを送出できるようにしている。

【0193】また、前述もしたように、伝送路の空きを確認するための空き時間を最小にするように、常に自己の通信順位よりも前のパケットの送出状況を確認するとともに、パケットの送出状況に応じて、自己のバケットの送出タイミングを自動調整できるようにしている。

【0194】このようにすることによって、音声や動画像などのリアルタイムデータをバケット伝送する場合においても、伝送路上に他の通信機器や雑音源などがある場合には、伝送路の使用の衝突が発生しないように、それらを避けながらバケットを送出し、かつ、伝送路の使用の衝突を回避した後においても、リアルタイムデータを適正に伝送するため、バケットの通信順位が前後してしまい通信順位に応じた通信順序が乱れることがないように、常に最適なタイミングでバケットの送出を実現している。

【0195】次に、この第2の実施の形態において、音声や動画像などのリアルタイムデータをバケット伝送する場合の動作について説明する。以下においては、図11において矢印が示すように、LAN端末装置2からLAN端末装置4へ、LAN端末装置3からLAN端末装置2へ、LAN端末装置5からLAN端末装置3へ、それぞれリアルタイムデータの送信が要求がある場合を例にして説明する。

【0196】また、この第2の実施の形態においても、前述した第1の実施の形態の場合と同様に、LAN端末装置1は、制御局として動作し、リアルタイムデータを送出しようとするLAN端末装置からの要求に応じて、リアルタイムデータの通信順位を割り当てるとともに、割り当てた通信順位を先頭タイミング信号に含めて送信することにより、各LAN端末装置にリアルタイムデータの通信順位を通知するようにしている。

【0197】なお、制御局として動作するLAN端末装置1から送出される先頭タイミング信号は、前述した第1の実施の形態の場合と同様に、予め決められた長さの通信周期の先頭を示す信号であり、各LAN端末装置から送出されるバケットの長さを示す情報をも含むものである。

【0198】従って、各LAN端末装置は、LAN端末装置1からの先頭タイミング信号を受信することにより、受信したLAN端末装置が、リアルタイムデータの通信順位の割り当て要求を送出したものである場合に

は、自己に割り当てられた通信順位を知ることができる。

【0199】また、各LAN端末装置は、LAN端末装置1からの先頭タイミング信号に含まれる各LAN端末装置に割り当てられた通信順位と、リアルタイムデータのバケット長を示す情報とにより、1通信周期内のリアルタイム領域RLと、1通信周期内のリアルタイム領域RL以外のランダムアクセス領域RMとの範囲を明確に知ることができるようにされている。

10 【0200】そして、ターミナル装置21からLAN端末装置4への接続要求（リアルタイムデータの送信要求）を受けたLANユニット23は、前述した第1の実施の形態の場合と同様に、ランダムアクセスにより、通信順位の割り当て要求を制御局として動作するLAN端末装置1に送信する。

20 【0201】LAN端末装置1は、LAN端末装置2からの通信順位の割り当て要求に応じて、この第2の実施の形態においては、LAN端末装置2に対して、1番目のリアルタイムデータの通信順位を割り当て、割り当てた通信順位やLAN端末装置2から送出されるリアルタイムデータのバケット長を示す情報などを先頭タイミング信号に含めて送信する。

30 【0202】この先頭タイミング信号を受信することにより、LAN端末装置2は、自己に割り当てられた通信順位（1番目）を知り、LAN端末装置2以外の各LAN端末装置は、LAN端末装置2に何番の通信順位が割り当てられたかを知る。同様に、LAN端末装置3、LAN端末装置5に対しても、そのそれぞれからの通信順位の割り当て要求に応じて、この第2の実施の形態においては、LAN端末装置3には2番目、LAN端末装置5には3番目の通信順位が割り当てられ、先頭タイミング信号に含めて、各LAN端末装置に通知される。

40 【0203】そして、この例のLAN端末装置2、3、5は、先頭タイミング信号を基準として、自己に割り当てられた通信順位に応じてバケットの送出を行う。つまり、リアルタイムデータを送信しようとする各LAN端末装置のそれぞれは、先頭タイミング信号により通知される通信順位と、各LAN端末装置から送出されるバケットの長さ（バケット長）とに基づいて、各通信周期内において、自己がバケットを送出するタイミングを知ることができるので、割り当てられた通信順位に応じたバケットの送出が可能となる。

50 【0204】この場合、前述したように、バケットの送出に先立って、伝送路の空きを検出するものの、最小の間隔でバケットを送出することができるために確実なバケットの伝送が可能である。また、通信順位の割り当てのないタイミング、すなわち、リアルタイムデータの送信タイミングが割り当てられていない区間は、ランダムアクセス領域として使用可能であり、ランダムアクセスのみを行うような他の通信機器との共存が可能である。

【0205】また、万が一通信順位が割り当てられているリアルタイム領域に他の通信機器のランダムデータが割り込んだとしても伝送路の空き検出により衝突が避けられ、その後の最小間隔、すなわち、割り込みデータが伝送路から消滅した場合には、消滅から最小の間隔でパケットの送出を行うことができる。

【0206】そして、この第2の実施の形態においては、さらに、通信順位が割り当てられた各LAN端末装置において、自己に割り当てられた通信順位に応じて、パケットの伝送路への送出に先立って、確保するように 10 される伝送路のキャリア空き時間を変えることにより、伝送路に妨害信号が混入したために、本来のタイミングでパケットを送出することができないLAN端末装置が発生しても、通信順位が変わってしまうことがないようにしている。

【0207】図13は、パケットの送出に先立って、伝送路上に確保するキャリア空き時間の設定について説明するための図である。この第2の実施の形態の例においては、通信順位が1番目のLANユニット23では50μ秒、通信順位が2番目のLANユニット33では10 20 0μ秒、通信順位が3番目のLANユニットでは150μ秒というように、通信順位が後になるにしたがって、確保するようにする伝送路上のキャリア空き時間を長くする。

【0208】このキャリア空き時間は、前述もしたように、また、図13に示すように、パケットを送出しようとする直前に伝送路上に存在したパケットや妨害信号などの送出終了時点e dからの伝送路の空き時間である。したがって、割り当てられた通信順位に応じて、伝送路上に確保するキャリア空き時間を変えることにより、こ 30 のキャリア空き時間自体が、リアルタイムデータをパケット伝送する際のパケット送出の優先順位を示す情報となる。

【0209】図13に示した例の場合、LANユニット23は、パケットを送出しようとする直前に伝送路上に存在したパケットや妨害信号などの送出終了時点e dから50μ秒後のタイミングT1において、パケットを送出することができるようにされる。また、タイミングT1において、LANユニット23から何らかの原因によりパケットが送出されなかったときには、直前のパケットや妨害信号の送出終了時点e dから100μ秒後のタイミングT2において、LANユニット33は、パケットを送出することができるようにされる。

【0210】同様に、タイミングT1において、LANユニット23から何らかの原因によりパケットが送出されず、かつ、タイミングT2において、LANユニット33から何らかの原因によりパケットが送出されなかったときには、直前のパケットや妨害信号の送出終了時点e dから150μ秒後のタイミングT3において、LAN 50 ユニット53は、パケットを送出することができるよ

うにされる。

【0211】したがって、通信順位が早いLAN端末装置の障害などにより、リアルタイムデータを送信するためのパケットが送信されなかった場合には、その後続く通信順位のLAN端末装置がパケットを送信することができるようにされ、効率よくパケットを送信することができる。

【0212】このキャリア空き時間の設定は、受信部302を通じて先頭タイミング信号を受信し、自己に割当ら得た通信順位を検知したLANユニットの制御部310により、キャリア空き時間検出部304に対して行われる。そして、キャリア空き時間検出部304は、前述したようにキャリア検出を行って、伝送路の空きを検出すると伝送路の空きの持続時間をカウントし、このカウント値が設定された空き時間（設定値）に一致した場合に、送信部303に対して送信指示を供給する。

【0213】したがって、伝送路の空き時間のカウント中に例えば妨害信号が伝送路に混入するなどして、伝送路が使用できなくなった場合には、それまでのカウント値はクリアされ、その妨害信号の消滅後、伝送路の空きを確認した場合にはじめからカウントが繰り返される。すなわち、キャリア空き時間検出部304は、伝送路上の連続する空き時間が検出する。

【0214】しかしながら、このままでは、通信順位が1番目のLANユニット23からパケットが正常に送信された場合、そのパケットの送信終了時点からすくなくとも100μ秒、妨害信号などが混入していた場合には、その妨害信号の送出終了時点から100μ秒後でなければLANユニット33はリアルタイムデータを送信するためのパケットを送信することができなくなり、全体的な通信容量の減少につながってしまう。

【0215】そこで、この第2の実施の形態のLANユニットにおいては、伝送路に送出されたすべてパケットを監視し、自己よりも通信順位の早いLANユニットからのパケットが正常に送信された場合には、自己のキャリア空き時間検出部304に設定したキャリア空き時間を短縮する。この場合、自己の通信順位を1つ繰り上げた場合の通信順位に応じた空き時間に短縮する。

【0216】図14は、自己に割り当てられた通信順位に応じて、キャリア空き時間検出部304に設定したキャリア空き時間の短縮処理について説明するための図である。図13を用いて前述したように、先頭タイミング信号によって通知される通信順位に応じて、LANユニット23には、50μ秒の空き時間、LANユニット33には、100μ秒の空き時間、LANユニット53には、150μ秒のキャリア空き時間が設定された場合について説明する。

【0217】LANユニット23のキャリア空き時間検出部304には、確保するようにする伝送路の空き時間（キャリア空き時間）は、50μ秒と設定されるので、

伝送路に妨害信号などが混入しなかった場合には、LANユニット23からは図14Bに示すように、先頭タイミング信号(図14A)の送信終了時点から50μ秒間の伝送路の空きが検出されたタイミングT1においてパケットが送出される。

【0218】そして、各LAN端末装置のLANユニットから送出されるパケットには、前述したように送信元のLANユニットのアドレス(送信元ID)、目的とする送信先のアドレス(送信先ID)が含まれている。このため、この第2の実施の形態のLANシステムに接続された各LAN端末装置のLANユニットにおいては、受信部302により受信したパケットから送信元を示す情報を抽出し、この抽出した情報と、先頭タイミング信号によって通知される各LAN端末装置に割り当てられた通信順位をも考慮することによって、通信順位が何番目のLANユニットからパケットが送信されたかを知ることができる。

【0219】そして、自己に割り当てられた通信順位よりも早いLANユニットからパケットが送信されたことを検知したときには、その通信周期内においての自己の通信順位が上がることになり、自己のキャリア空き時間検出部304に設定したキャリア空き時間を短縮する。

【0220】つまり、図14Bに示したように、LANユニット23からパケットが送信された場合には、LANユニット33は、自己の制御部310の制御によりキャリア空き時間検出部304に対して設定したキャリア空き時間を、図14Cに示すように、100μ秒から50μ秒に短縮する。同様に、LANユニット53は、自己の制御部310の制御によりキャリア空き時間検出部304に対して設定したキャリア空き時間を、図14Dに示すように、150μ秒から100μ秒に短縮する。

【0221】そして、図14Cに示すように、LANユニット33は、LANユニット23からのパケット送出終了後、50μ秒間、伝送路に妨害信号などが混入しなければ、LANユニット23からのパケット送出終了後50μ秒経過後のタイミングT1においてパケットを送出する。この場合には、LANユニット53は、自己の制御部310の制御によりキャリア空き時間検出部304に対して設定したキャリア空き時間を、図14Eに示すように、100μ秒から50μ秒に短縮する。

【0222】これにより、LANユニット53は、LANユニット33からのデータ送出後であって、妨害信号などの伝送路への混入がなければ、図14(E)に示すように、LANユニット33からのパケット送出終了後、50μ秒経過後のタイミングT1においてパケットの送出ができるようにされる。

【0223】これにより、各LANユニットのそれぞれは、リアルタイムデータを送信する場合には、予め決められた通信順位が乱れることを防止し、リアルタイムデータを確実に伝送することができる。また、各LANユ

ニットからは、直前のパケットの送出終了から50μ秒という短い時間で自己のパケットを送出することができるので、迅速に、かつ、効率よくリアルタイムデータを送出することができる。

【0224】次に、各LANユニットにおいて行われる通信順位に応じた空き時間の設定および設定処理した空き時間の短縮処理、および、パケットの送出制御処理について、図15、図16のフローチャートを用いて説明する。

【0225】図15は、通信順位の割り当て要求を送出したLAN端末装置のLANユニットにおいて実行される自己に割り当てられた通信順位に応じた空き時間の設定処理および設定した空き時間の短縮処理について説明するためのフローチャートである。

【0226】リアルタイムデータを送信するため、通信順位の割り当て要求を送出したLANユニットは、図15に示す処理を実行する。まず、LANユニットの制御部310は、受信部302を通じて制御局から送信される先頭タイミング信号を受信したか否かを判別する(ステップS201)。ステップS201の判別処理において、先頭タイミング信号を受信していないと判別したときには、このステップS201の判別処理を繰り返し、先頭タイミング信号を受信するまで待つ。

【0227】ステップS201の判別処理において、先頭タイミング信号を受信したと判別したときには、制御部310は、受信部302を制御し、受信部302により受信された先頭タイミング信号から通信順位を示す情報を抽出する(ステップS202)。

【0228】そして、制御部310は、先頭タイミング信号から抽出した自己に割り当てられた通信順位に応じたキャリア空き時間をキャリア空き時間検出部304に設定する(ステップS203)。すなわち、図13を用いて前述したように、このステップS203の処理は、自己に割り当てられた通信順位が1番目の場合には、キャリア空き時間は50μ秒と、通信順位が2番目の場合には、キャリア空き時間は100μ秒というように、通信順位に応じたキャリア空き時間をキャリア空き時間検出部304に設定する処理である。

【0229】なお、ステップS202においては、受信部302は、自己に割り当てられた通信順位を示す情報だけでなく、通信順位割り当て要求元の他のLAN端末装置に割り当てられた通信順位や、他のLAN端末装置が送出しようとしているリアルタイムデータのパケット長を示す情報などについても抽出して制御部310に供給する。

【0230】これにより、制御部310は、同じ通信路を共用するLAN端末装置の何台がリアルタイムデータを送出しようとしており、また、それらのLAN端末装置から送出されるリアルタイムデータのパケット長をも知ることができるので、1通信周期内において、リアル

タイム通信を行うリアルタイム領域RLと、ランダムアクセス領域RMとを明確に区別することができるようにされる。

【0231】なお、この第2の実施の形態においては、ステップS203の処理により、キャリア空き時間検出部304にキャリア空き時間が設定されると、詳しくは後述もするように、キャリア空き時間検出部304は、伝送路の空きを検出し、その空きの時間をカウントしながら、このカウント値と設定されたキャリア空き時間とに基づいて、パケットの送信制御処理が、この図15に示す処理とは別に開始されることになる。

【0232】そして、この図15に示す処理においては、ステップS203の処理により、キャリア空き時間検出部304にキャリア空き時間が設定されると、この第2の実施の形態においては、制御部310は、キャリア空き時間検出部304のキャリア検出の結果に基づいて、パケットやノイズなどの妨害信号を含め、何らかの電波が伝送路上に送出されているか判別する（ステップS204）。

【0233】ステップS204の判別処理により、伝送路に電波が送出されていないと判別したときには、後述するキャリア空き時間の短縮処理を行う必要はないので、ステップS204からの処理を繰り返す。また、ステップS204の判断処理において、伝送路上に何らかの電波が送出されていると判別したときには、制御部310は、受信部302の受信結果に基づいて、伝送路に送出されている電波は、同じ伝送路を共用する他のLAN端末装置からのパケットか否かを判別する（ステップS205）。

【0234】ステップS205の判別処理において、伝送路上に送出されている電波が、ノイズや他の電子機器からの信号などのいわゆる妨害信号であると判別したときには、後述するキャリア空き時間の短縮処理を行う必要はないので、ステップS204からの処理を繰り返す。

【0235】また、ステップS205の判別処理において、伝送路に送出されている電波は、同じ伝送路を共用する他のLAN端末装置からのパケットであると判別したときには、受信部302により受信されたそのパケットに含まれる情報に基づいて、どのLANユニットからのパケットかを認識する（ステップS206）。

【0236】そして、ステップS206において、認識した情報と、先頭タイミング信号により提供される通信順位割り当て要求元のすべてのLAN端末装置に割り当てられた通信順位に基づいて、次にパケットを送出する順番は、自己（自ノード）であるか否かを判別する（ステップS207）。

【0237】ステップS207の判別処理において、次にパケットを送出する順番が、自ノードではないと判別したときには、現在、伝送路に送出されている通信順位

が自ノード以前のLANユニットからのパケットの送出が終了したか否かを判別する（ステップS208）。この判別は、伝送路に送出されているパケットを受信部302が受信し、その内容を調べることにより得られる情報に基づいて行うことができる。

【0238】ステップS208に判別処理において、通信順位が自ノード以前のLANユニットからのパケットの送出が終了して以内と判別したときには、ステップS208の処理を繰り返し、そのパケットの伝送路への送出が終了するまで待ち状態となる。

【0239】ステップS208の判別処理において、通信順位が自ノード以前のLANユニットからのパケットの送出が終了したと判別したときには、コントロール部310は、キャリア空き時間検出部304に設定したキャリア空き時間を、自己に割り当てられた通信順位を1つ繰り上げた場合のキャリア空き時間に変更する（ステップS209）。

【0240】つまり、このステップS209の処理は、1通信周期内において、通信順位が先のLANユニットからのパケットの送出が終了したのを受けて、キャリア空き時間を短縮することにより、その通信周期内においての、パケットの送出の優先タイミングを繰り上げる処理である。そして、ステップS209のキャリア空き時間の短縮処理が終了すると、制御部310は、ステップS204からの処理を繰り返すようにする。

【0241】また、ステップS207の判断処理において、次にパケットを送出する順番が、自ノードであると判別したときには、その時点において、パケットの送出について、最先の優先タイミングを有しているのは、自己（自ノード）であるので、この図15に示す処理を終了し、リアルタイムデータの送信が終了していない場合には、この図15に示す処理が繰り返され、次の通信周期においても、同様の処理が行われる。

【0242】このようにして、この第2の実施の形態においては、通信順位の割り当てを受け、割り当てられた通信順位に応じたキャリア空き時間の設定および短縮処理が行われる。

【0243】図16は、図15に示したステップS203において、キャリア空き時間が設定されたキャリア空き時間検出部304において行われるパケットの送出制御処理を説明するためのフローチャートである。

【0244】キャリア空き時間検出部304は、上述したように、制御部310により自己に割り当てられた通信順位に応じたキャリア空き時間が設定されると、キャリア検出により伝送路が空いていると検出した場合に、伝送路の空き時間のカウントを開始し、このカウント値と、設定されたキャリア空き時間とを比較して、設定したキャリア空き時間分の伝送路の空きを検出したか否かを判別する（ステップS301）。

【0245】この第2の実施の形態においては、伝送路

の空き時間のカウンタ開始後、妨害信号などが混入するなどした場合には、カウンタ値はクリアされ、再度、伝送路に空きを検出した場合に、はじめから空き時間のカウンタが行われる要にされる。

【0246】そして、設定されたキャリア空き時間分の伝送路の空きを検出するまで、ステップS301の処理を繰り返し、ステップS301の判別処理において、キャリア空き時間検出部304が、設定されたキャリア空き時間分の伝送路の空きを検出したと判別すると、キャリア空き時間検出部304は、送信部303に対して、リアルタイムデータのバケットの送信を指示する制御信号を供給し、送信部303からリアルタイムデータのバケットの送出を実行する(ステップS302)。

【0247】このように、リアルタイムデータを送信しようとするLAN端末装置は、前述した第1の実施の形態の場合と同様にして、制御局に対してバケットの通信順位の割り当て要求を送信しする。そして、リアルタイムデータを送出しようとするLANユニットが、バケットの通信順位の割り当てを受けた後においては、受信部302を通じて通信順位が自己より前のLANユニットからのバケットの送出状況を監視しながら、キャリア空き時間を短縮していく。

【0248】これにより、各LANユニットから次々に送出されるリアルタイムデータを伝送するためのバケットは、直前の電波との間の間隔を最短の間隔(この第2の実施の形態においては、50μ秒)で送出することができる。また、何らかの原因により、通信順位が先のLANユニットからバケットが送出されなかった場合においても、その次の優先順位のLANユニットからバケットを送出することができる。

【0249】さらに、妨害信号などが伝送路に混入するなどして、各LAN端末装置のLANユニットに割り当てられた通信順位に応じた本来の送出タイミングがずれた場合であっても、直前の電波との間隔であるキャリア空き時間による優先順位(バケット送出の優先タイミング)により、相互に衝突したり、通信順位が前後するなどのことを確実に防止し、制御局により予め決められる通信順位にしたがってバケットを送出することができる。

【0250】なお、上述のことからも分かるように、この第2の実施の形態において、LANユニットの制御部310が、キャリア空き時間をキャリア時間検出部304に設定する空時間設定手段としての機能を有し、キャリア空き時間検出部304が送信部303からのリアルタイムデータの送信タイミングを制御するデータ送出制御手段としての機能を有している。

【0251】また、受信部302と制御部310とにより、自己よりも通信順位の早いLANユニットからのバケットが送出されたか否かを検出するデータ送出検出手段としての機能を実現している。また、制御部310

は、キャリア空き時間検出部304に設定したキャリア空き時間を短縮する機能をも有している。

【0252】図17は、図11に示したこの第2の実施の形態のLANシステムにおいて、LAN端末装置2からLAN端末装置4へ、LAN端末装置3からLAN端末装置2へ、LAN端末装置5からLAN端末装置3へ、それぞれリアルタイムデータの送信を行う場合を説明するための図である。

【0253】この第2の実施の形態のLANシステムを構成する各LAN端末装置は、制御局として動作するLAN端末装置1からの先頭タイミング信号(図17A)により、通信順位の割り当て要求を送信した各LAN端末装置に割り当てられた通信順位を知る。

【0254】この第2の実施の形態においては、前述もしたように、LAN端末装置2には1番目、LAN端末装置3には2番目、LAN端末装置5には3番目の通信順位が割り当てられる。そして、前述したように、通信順位が割り当てられた各LAN端末装置のLANユニットにおいては、キャリア空き時間が設定される。

【0255】そして、この第2の実施の形態においては、通信順位が1番目であり、50μ秒のキャリア空き時間が設定されたLANユニット23からは、妨害信号などが伝送路に混入していなければ、図17Bに示すように、先頭タイミング信号(図17A)の送信終了時点から50μ秒経過後にリアルタイムデータを送出するためのバケットが送出される。

【0256】このLANユニット23からバケットが送出されると、前述したように、LANユニット33のキャリア空き時間検出部304に設定されたキャリア空き時間は、100μ秒から50μ秒に、また、LANユニット53のキャリア空き時間検出部304に設定されたキャリア空き時間は、150μ秒から100μ秒に短縮される。

【0257】そして、LANユニット23からバケットが送出された直後に、図17Bと図17Cとの間に示すように、伝送路上に外部雑音が入混入してしまうと、通信順位が2番目以降のLANユニット33およびLANユニット53からはバケットの送出ができなくなる。

【0258】しかし、各LANユニットは、前述したようにキャリア検出を行うことにより、外部雑音が消滅したときには、これを知ることができるので、LANユニット33は、図17Cに示すように、外部雑音が消滅した時点から50μ秒経過後において、バケットを送出する。

【0259】この場合、LANユニット33からのバケットの送出タイミングが、本来ならLANユニット53からバケットの送出タイミングと同じかその近傍となっている。しかし、LANユニット53に設定されたキャリア空き時間は、100μ秒であるので、LANユニット53は、LANユニット33よりも先に、あるいは、

LANユニット33と同時にパケットを送出するなどということはない。

【0260】そして、LANユニット33からパケットが送出されると、LANユニット53のキャリア空き時間検出部304に設定されたキャリア空き時間は、100μ秒からこの第2の実施の形態においては、最短の50μ秒に短縮される。これにより、LANユニット53は、図17Dに示すように、LANユニット33からのパケットの送出終了時点から、50μ秒後にパケットを送出する。

【0261】そして、次の通信周期になると、図15に示したキャリア空き時間の設定および短縮処理が行われ、外部雑音などの妨害信号が伝送路上に混入しなければ、図17に示すように、各LANユニットからは、直前のパケットの送信終了時点から最短の50μ秒でパケットの送信を行うことができる。

【0262】このように、リアルタイムデータを送信しようとするLAN端末装置のLANユニットは、割り当てられる通信順位に応じて、パケット送信の優先順位となるキャリア検出時間を用いることによって、予め設定するようにされるリアルタイムデータを伝送するためのパケットの通信順位に応じた通信順序を妨害信号などが発生しても維持し、適正な順番でパケットの送出を行うことができる。

【0263】また、LANユニットのキャリア空き時間検出部304に設定されるキャリア空き時間を通信順位が前のパケット受信に応じて変化させるので、伝送路上に別の通信機器や雑音源がある場合にも、それらからの妨害信号を避けながら常に最適なタイミングでパケットを送出することができる。また、ランダムアクセスの信号が伝送路に混入したときも上述したように、その後のリアルタイムデータの送信を正常に続行することができる。

【0264】このように、この第2の実施の形態の通信方法、通信システム、通信端末を用いることによって、リアルタイムデータを送信するリアルタイム領域においてリアルタイムデータを送信するので、リアルタイムデータを確実に送信することができる。また、リアルタイム領域以外をランダムアクセス領域として、ランダムデータの送受を行うことができるので、伝送容量を増加させることができる。

【0265】また、通信順位が割り当てられたリアルタイム領域においても伝送路の空きを確認するので、ランダムアクセスだけを行う機器との共存も可能であるばかりか、雑音などによる妨害をも防ぎ、リアルタイムデータの確実かつ正確な伝送を行うようにすることができる。

【0266】なお、この第2の実施の形態においては、キャリア空き時間は、通信順位が1番目の場合には、50μ秒、2番目の場合には、100μ秒、3番目の場合

には、150μ秒と設定する場合を例にして説明したが、キャリア空き時間の設定は、これに限るものではない。

【0267】例えば、通信順位が1番目の場合には、20μ秒、2番目の場合には、50μ秒、3番目の場合には、70μ秒というように、より短く設定することもできるし、長く設定することもできる。また、LANシステムに接続されるLAN端末装置の台数、あるいは、通信順位が割り当てられたLAN端末装置の台数などに応じて、キャリア空き時間の長さを変えるようにしてもよい。

【0268】また、この第2の実施の形態においては、LAN端末装置1が制御局（通信管理装置）として動作し、各LAN端末装置からの通信順位の割り当て要求に応じて通信順位を割り当てるものとして説明したが、これに限るものではない。例えば、前述した第1の実施の形態の場合と同様に、リアルタイムデータを送信しようとするLAN端末装置自身が、その時点における通信順位の割り当て状況に応じて、通信順位を割り当て、他のLAN端末装置に宣言するようにしてもよい。

【0269】また、前述した第2の実施の形態においては、図3を用いて前述した第1の実施の形態の場合と同様に、LAN端末装置2などからリアルタイムデータを送出する1方向通信の場合を例にして説明した。しかし、双方向通信の場合にもこの発明を適用することができる。

【0270】すなわち、双方向通信の場合には、通信要求元の端末から、目的とする相手先端末に通信要求を送信し、この通信要求に応じて、双方向通信を行うことを認めた相手先端末からの通信応答を通信供給元の端末から、通信要求元の端末と、相手先の端末とに、リアルタイムデータの通信順位の割り当てを要求する通信順位割り当て要求を制御局に送出する。

【0271】この通信順位割り当て要求に応じて割り当てられた通信順位に応じて、通信要求元の端末と、相手先端末とのそれぞれにおいて、図15、図16に示したフローチャートの処理を実行することにより、双方向通信の場合であっても、1方向通信の場合と同様に、良好にリアルタイムデータの送受信を行うことができる。

【0272】もちろん、双方向通信の場合であっても、制御局を設けず、通信要求元の端末が、相手先端末からの通信応答を受信した場合に、自己と相手先端末との双方に通信順位を割り当て、これを各LAN端末装置に宣言するようにすることもできる。また、逆に、通信制御装置としてのみ動作する専用サーバ装置をネットワーク中に設け、この専用の通信制御装置によって、複数の通信御端末の通信を制御するようにしてもよい。

【0273】また、この第2の実施の形態においても、通信順位に応じたリアルタイム領域において、送信できなかったリアルタイムデータ（パケット）が発生したと

10

20

30

40

50

きには、第1の実施の形態の場合と同様に、ランダムアクセス領域において、再送信することもできる。

【0274】また、例えば、同じリアルタイムデータであっても、音声データと動画データとは、パケット長がことなることになるが、これは、例えば、通信順位割り当て要求などに送信しようとするパケット長を示す情報を付加して制御局に送信し、前述したように先頭タイミング信号含めてすべてのLAN端末装置に送信することにより、すべてのLAN端末装置において、リアルタイム領域RLと、ランダムアクセス領域RMとを正確に区別し、両領域を使いわけることができる。

【0275】また、前述した第2の実施の形態においては、リアルタイムデータの送信のタイミングを固定的に割り当てるのではなく、送信順位を割り当てるものであり、上述のように、リアルタイムデータを送信するためのパケットの長さ（パケット長）がリアルタイムデータなどに応じて変化しても、これに柔軟に対応し、効率良く、かつ、正確にリアルタイムデータを送信することができる。

【0276】また、この第2の実施の形態においても、1通信周期中においてのリアルタイム領域と、ランダムアクセス領域の割合を予め設定するようにしてもよい。例えば、1通信周期の3分の2をリアルタイム領域、1通信周期の3分の1をランダムアクセス領域というように予め設定するようにしてもよい。また、リアルタイム領域とランダムアクセス領域とを1通信周期中に交互に設定するようにすることもできる。

【0277】なお、前述の第1、第2の実施の形態においては、前述したように、制御局として動作するLAN端末装置1において、LANユニット12の制御部210、あるいは、LANユニット13の制御部310が、通信周期を管理する手段としての機能を有するとともに、通信タイミングや通信順位を割り当てる通信タイミング割り当て手段、あるいは、通信順位割り当て手段としての機能を有している。

【0278】また、第1の実施の形態においては、前述したように、制御部210と送受信部202が協働して、通信タイミング通知手段としての機能を実現し、また、第2の実施の形態においては、制御部310と送受信部303が協働して、通信順位通知手段としての機能を実現している。

【0279】また、前述した第1、第2の実施の形態のLANシステムは、一例であり、様々なLANシステムにこの発明を適用することができる。

【0280】また、前述した第1、第2の実施の形態においては、各LAN端末装置は、無線によりネットワークに接続するようにされたが、これに限るものではなく、有線によりネットワークに接続するようにされるものにもこの発明を適用することができる。

【0281】また、前述の実施の形態においては、この発明による通信端末であるLANユニットは、ターミナル装置と別体であるものとして説明したが、これに限るものではない。例えば、ターミナル装置にLANユニットを搭載するようにするようにしてもよい。

【0282】つまり、ターミナル装置に通信機能を搭載し、ターミナル装置の制御部に、LANユニットの制御部と同様の機能を持たせるようにすればよい。この場合には、ターミナル装置の制御部において動作するようにされるソフトウェアによって、LANユニットの制御部の機能を実現させるようにすることができる。

【0283】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、リアルタイムデータをリアルタイム領域においてリアルタイムに送信し、ランダムデータをランダムアクセス領域においてランダムアクセスにより送信することができる。このため、リアルタイムデータを確実に送受することができる。また、リアルタイムデータ、ランダムデータとも伝送することができるようにされ、伝送容量を増加させ、スループットを向上させることができる。

【0284】また、通信タイミングに基づいてデータの送信を行うリアルタイム領域においても、伝送路の空きを検出するので、ランダムアクセスだけを行う機器との共存もできる。また、雑音などの妨害信号により妨害も防ぐことができる。

【0285】また、通信順位（通信順序）の割り当て、および、キャリア空き時間を用いることにより、リアルタイムデータの送出タイミングを固定的に設定することなく、伝送路の使用の衝突を確実に防止しながらリアルタイムデータを確実に伝送することができる。

【0286】また、通信順位（通信順序）の割り当て、および、キャリア空き時間を用いることにより、各LAN端末装置からのパケットをキャリア空き時間を最短になるようにして送信することができるので、伝送路を無駄なく使用し、システムの伝送容量を増加させることができる。

【0287】また、通信順位（通信順序）の割り当て、および、キャリア空き時間を用いることにより、通信順位が先のLAN端末装置からパケットが送出されない場合であっても、その通信順位が先のLAN端末装置からのパケット送出分の時間を無駄にすることなく、次に通信順位のLAN端末装置が、自己のキャリア空き時間に応じたタイミングでパケットを送出することができるので、伝送路を無駄なく使用し、システムの伝送容量を増加させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による通信システムの一実施の形態を説明するための図である。

【図2】図1に示した各LAN端末装置のLANユニット（無線通信ユニット）を説明するためのブロック図で



ある。

【図 3】リアルタイムデータの送信時の処理を説明するための図である。

【図 4】通信タイミングに応じたパケットの送信について説明するための図である。

【図 5】パケット送信時に妨害信号が発生していた場合の通信端末の動作を説明するための図である。

【図 6】リアルタイムデータを送信する場合の通信端末の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 7】リアルタイムデータの再送信について説明する

ための図である。

【図 8】リアルタイムデータの双方向通信について説明するための図である。

【図 9】リアルタイムデータの送出タイミングを固定的に割り当てた場合について説明するための図である。

【図 10】リアルタイムデータの送出タイミングを固定的に割り当てた場合であって、かつ、妨害信号が伝送路に混入した場合について説明するための図である。

【図 11】この発明による通信システムの他の実施の形態を説明するための図である。

【図 12】図 11 に示した各 LAN 端末装置の LAN ユニット（無線通信ユニット）を説明するためのブロック図である。

【図 13】図 12 に示した LAN ユニットにおいて行われる通信順位に応じたキャリア空き時間の設定について説明するための図である。

【図 14】設定されたキャリア空き時間の短縮処理につ

\* いて説明するための図である。

【図 15】LAN ユニットにおいて行われるキャリア空き時間の設定と短縮処理を説明するためのフローチャートである。

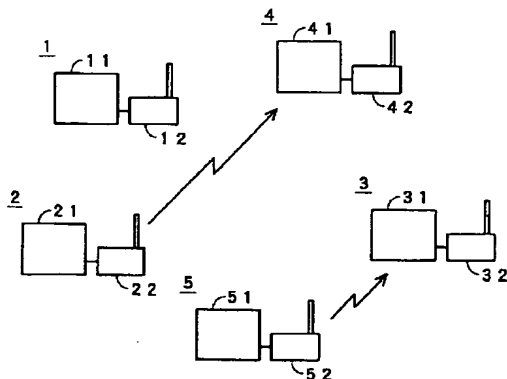
【図 16】キャリア空き時間を考慮したパケットの送信制御処理を説明するためのフローチャートである。

【図 17】図 11 に示した LAN システムにおいて行われるリアルタイムデータを送信する場合について説明するための図である。

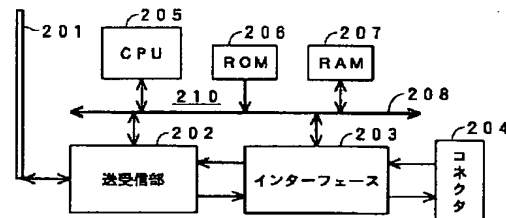
10 【符号の説明】

1～5…LAN 端末装置、11、21…ターミナル装置、31、41…ターミナル装置、51…ターミナル装置、12、22…LAN ユニット（無線通信ユニット）、32、42…LAN ユニット（無線通信ユニット）、52…LAN ユニット（無線通信ユニット）、201…アンテナ、202…送受信部、203…インターフェース部、204…コネクタ、205…CPU、206…ROM、207…RAM、208…バス、210…制御部、13、23…LAN ユニット（無線通信ユニット）、33、43…LAN ユニット（無線通信ユニット）、53…LAN ユニット（無線通信ユニット）、301…アンテナ、302…受信部、303…送信部、304…キャリア空き時間検出部、305…インターフェース部、306…コネクタ、311…CPU、312…ROM、313…RAM、314…バス、310…制御部

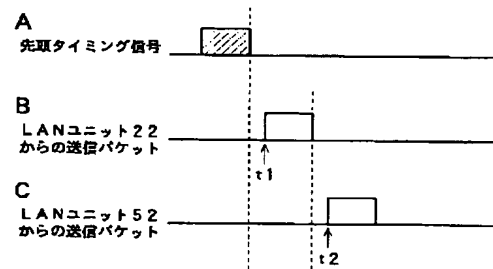
【図 1】



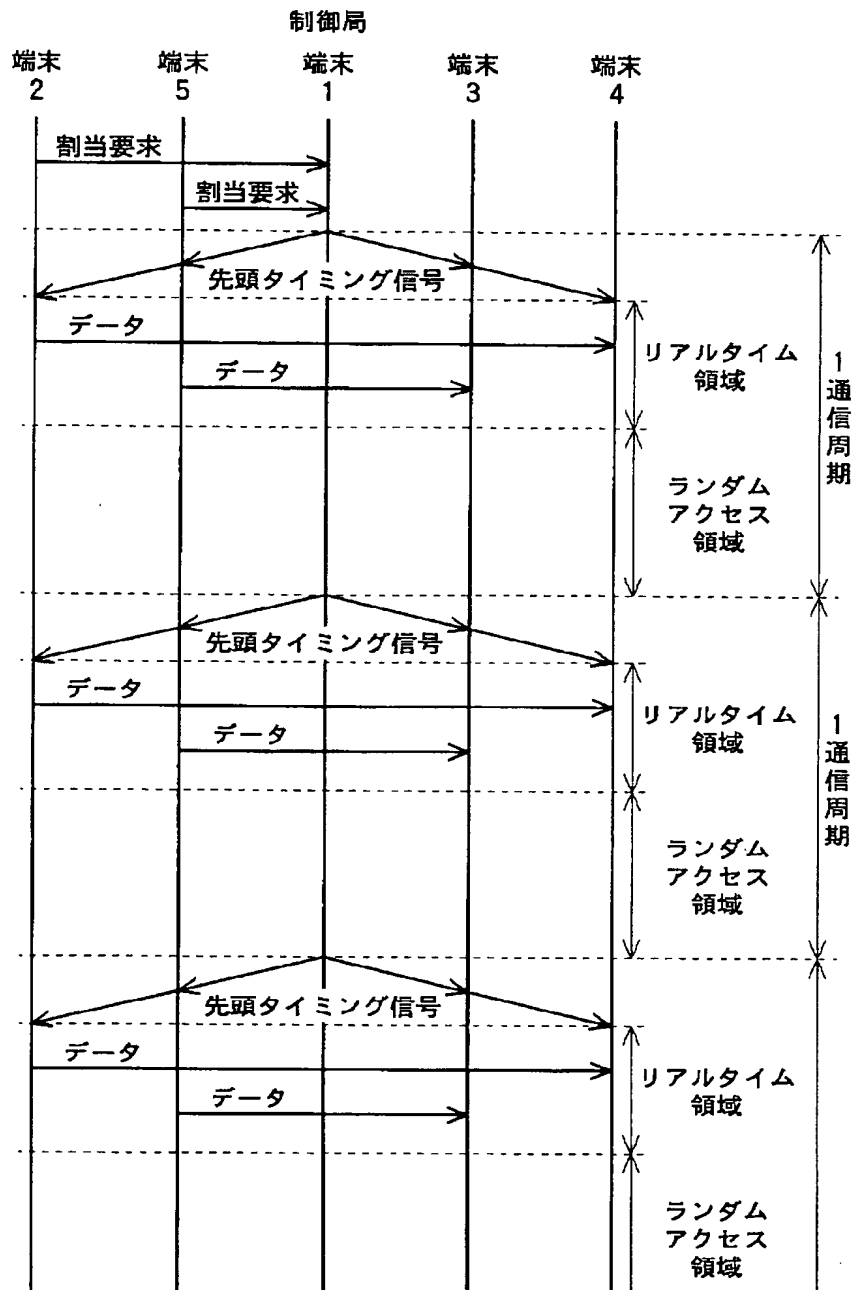
【図 2】



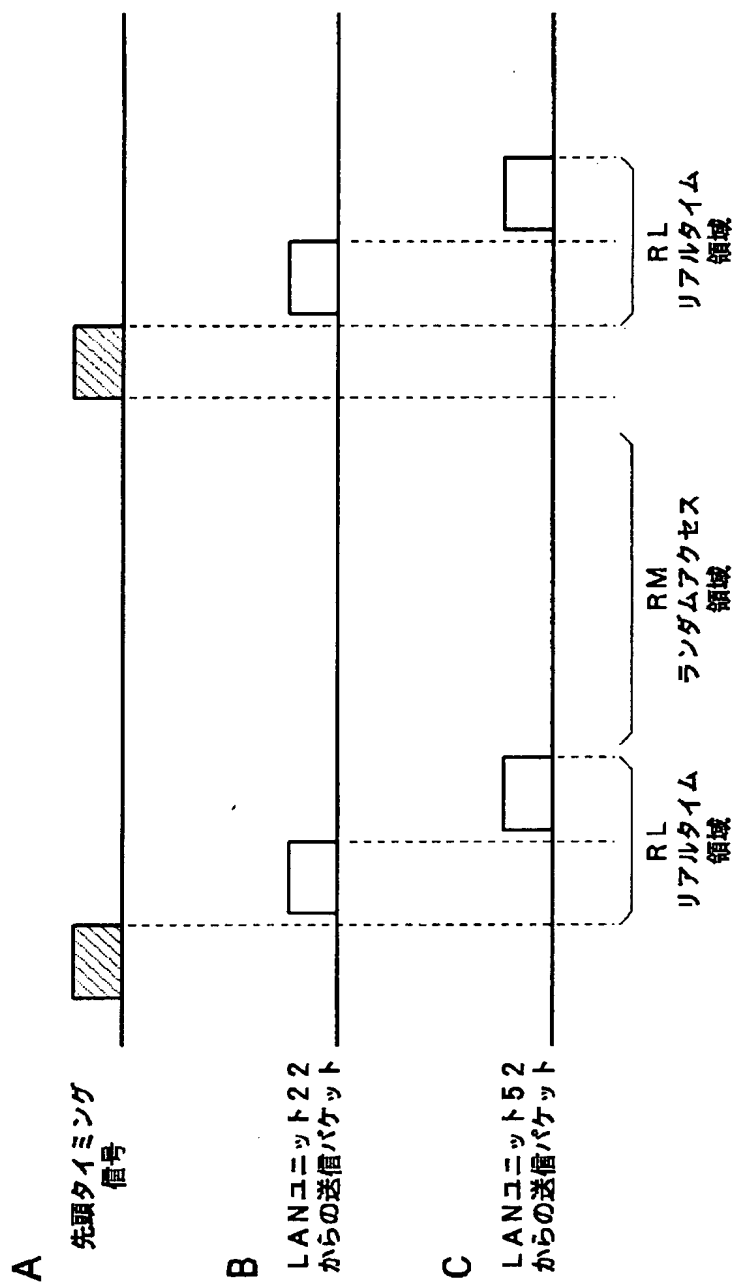
【図 9】



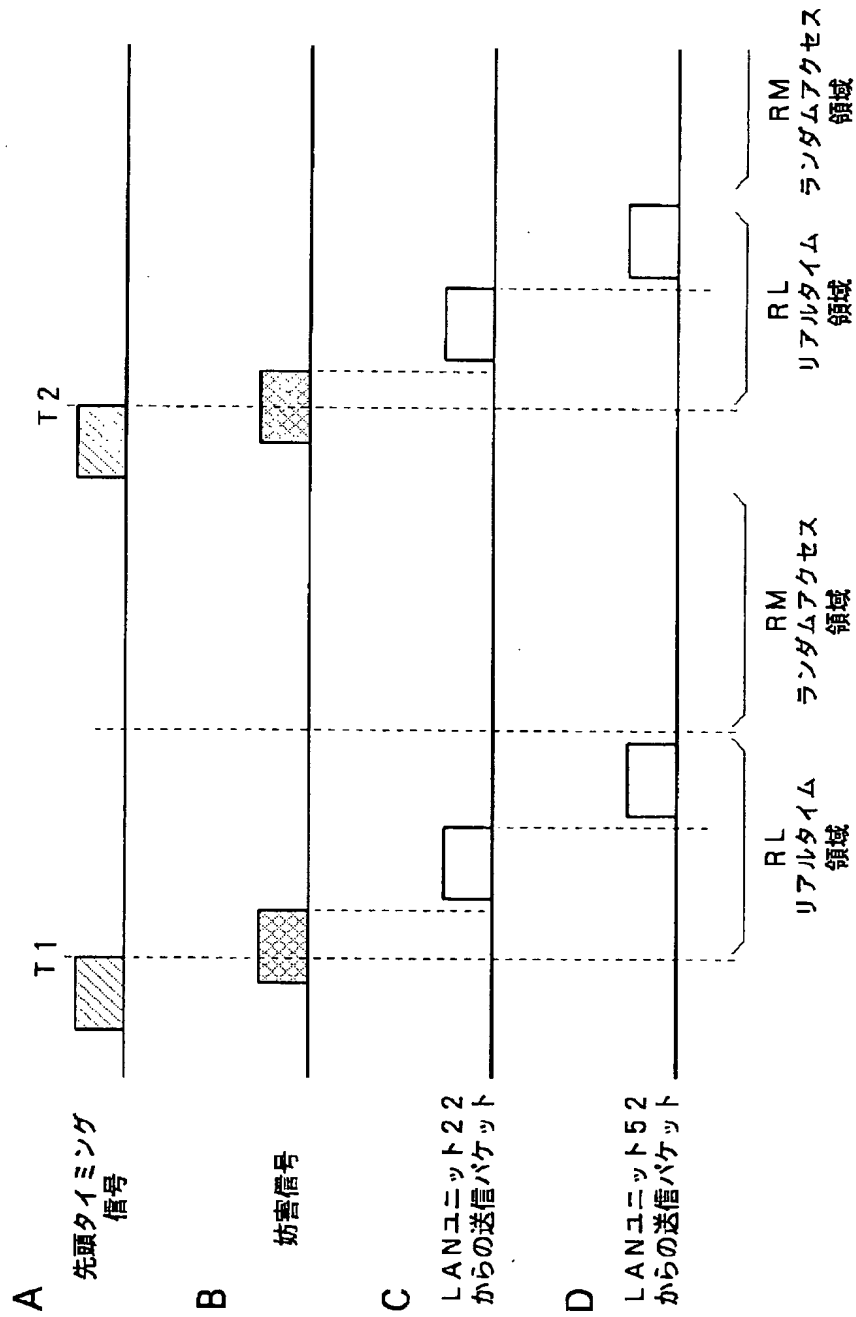
【図3】



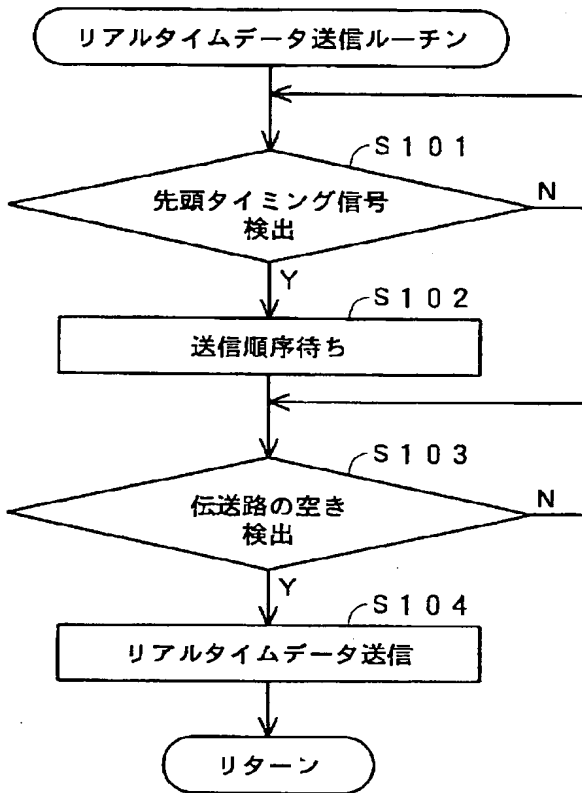
【図4】



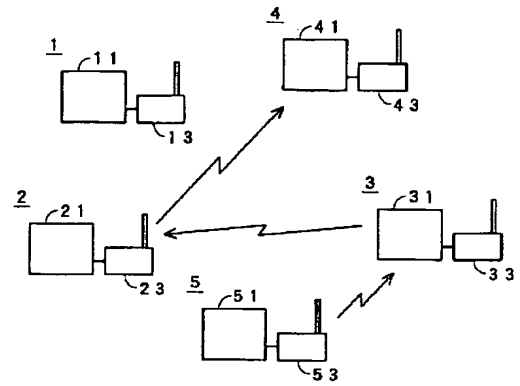
【図5】



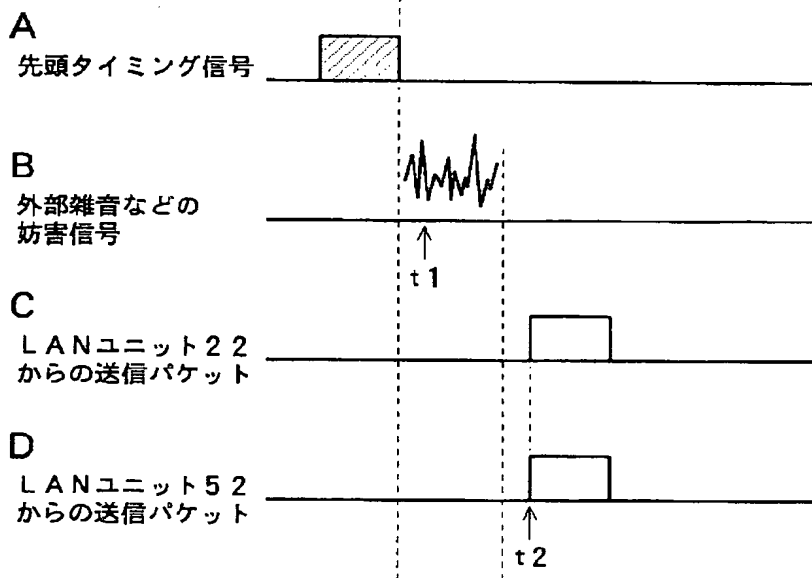
【図6】



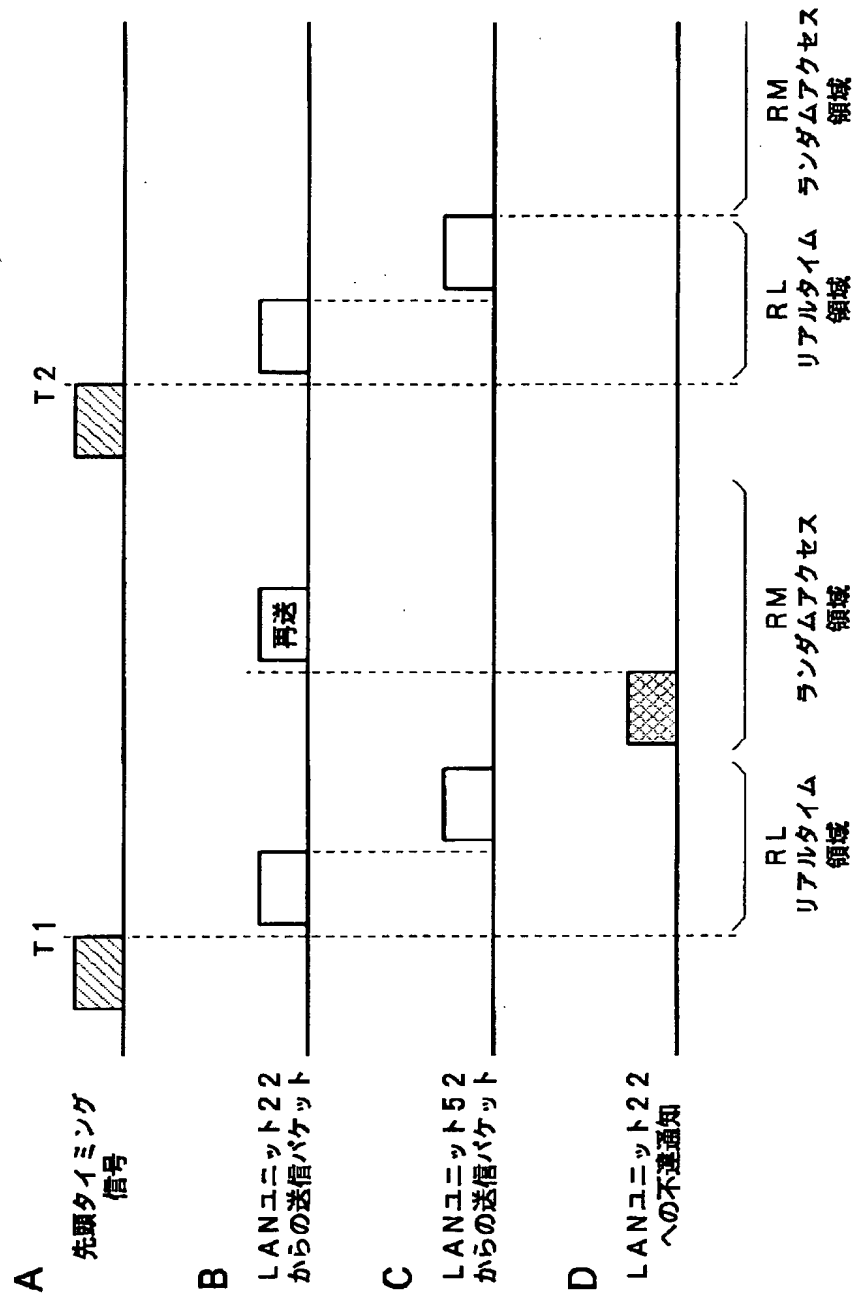
【図11】



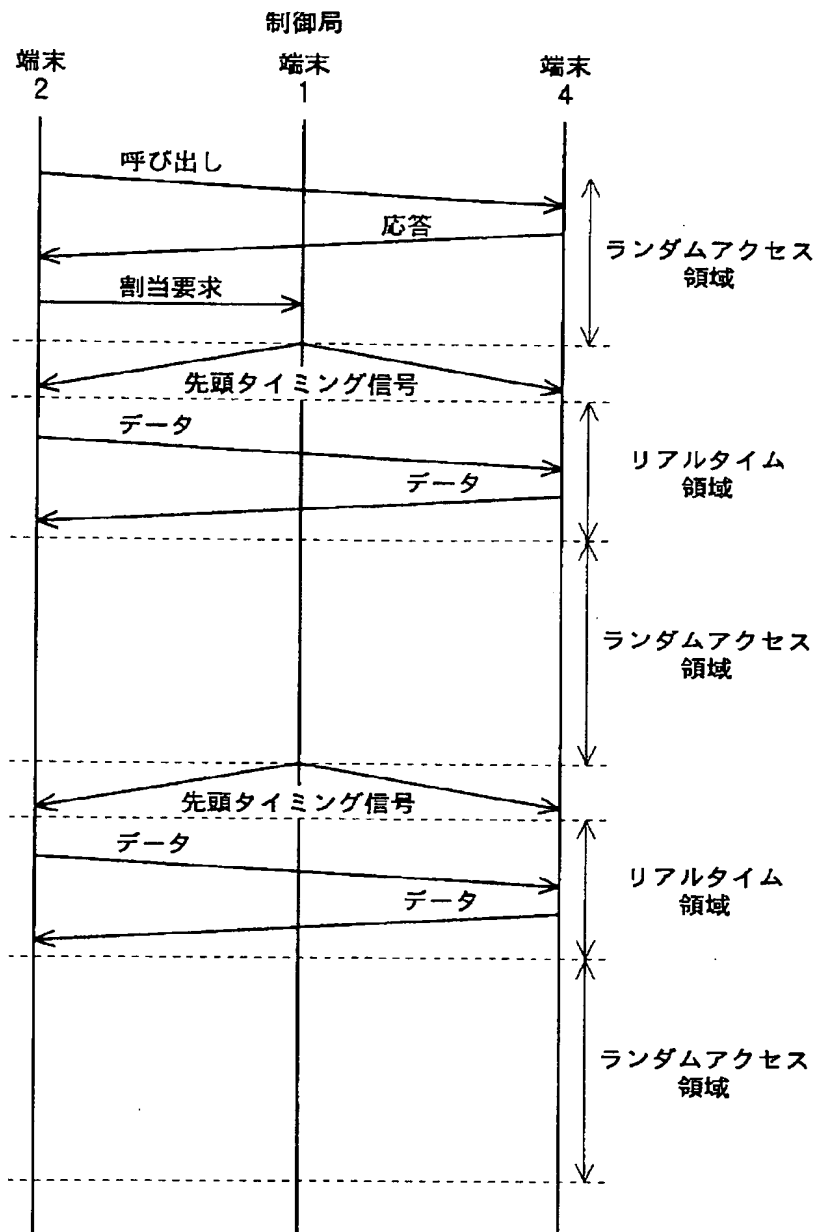
【図10】



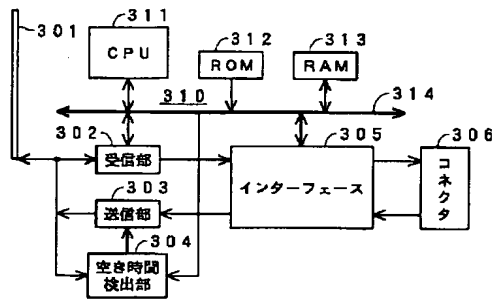
【図7】



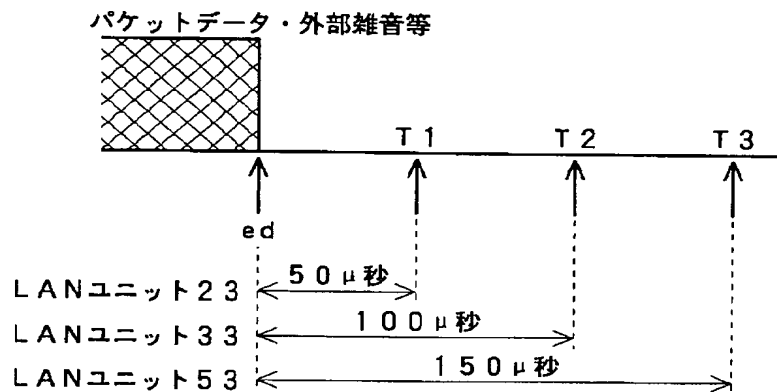
【図8】



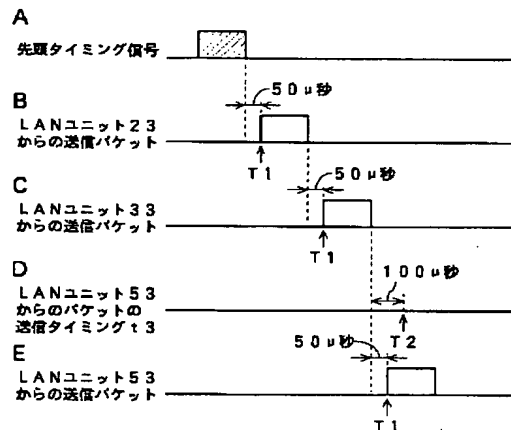
【図12】



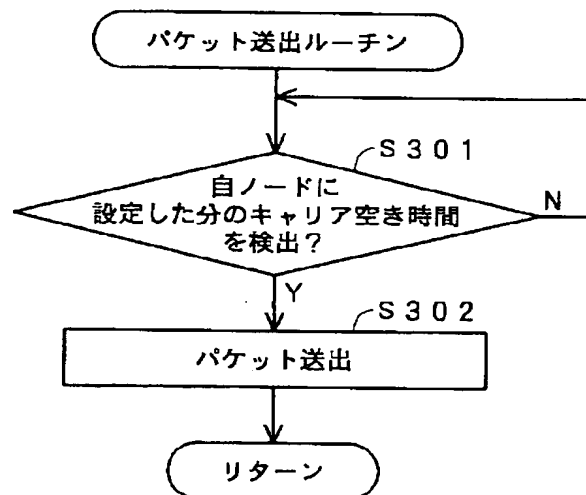
【図13】



【図14】

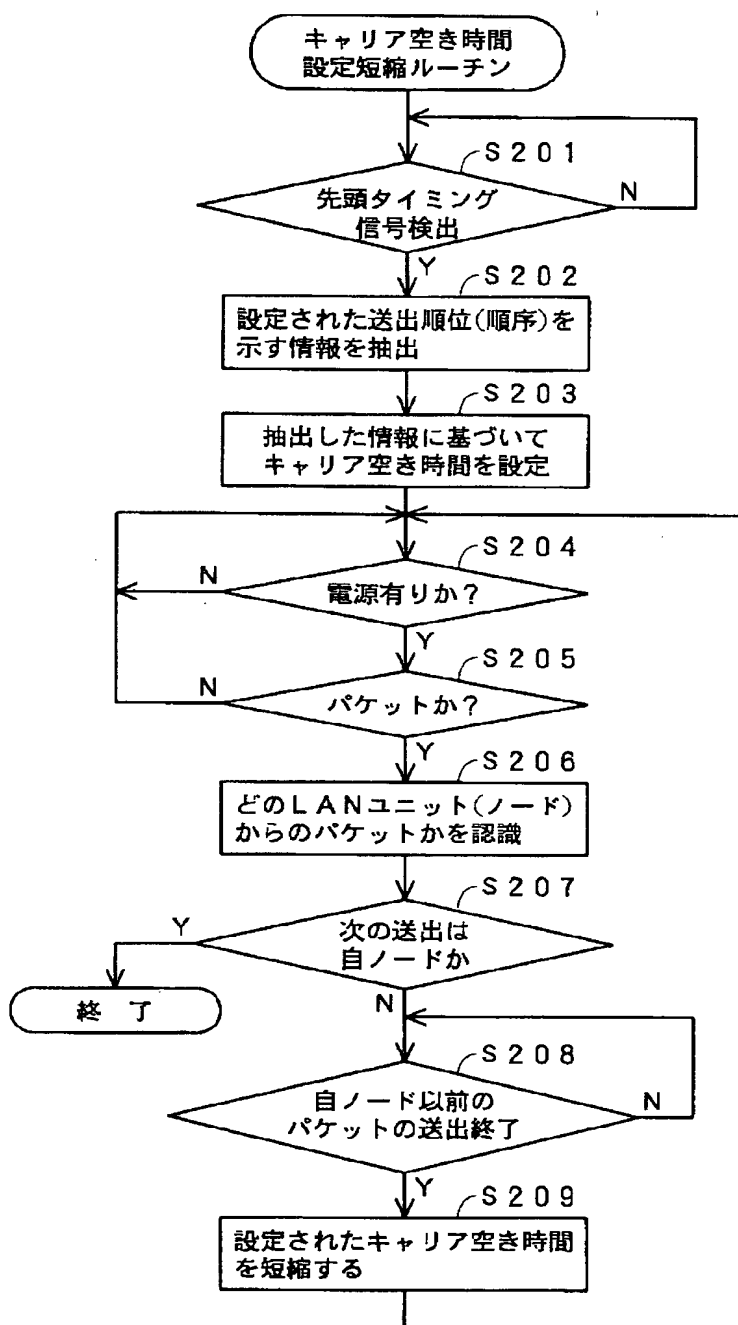


【図16】





【図15】



【図17】

